

国际钴协会（钴研究所）
促进技术发展，推动社会进步

年钴市场报告

2024



目录

1. 前言	2
2. 摘要	3
3. 市场钴需求首次突破20万吨	4
4. CMOC提高KFM产量，供应创历史新高	27
5. 市场结构性过剩，钴价进一步承压	48
6. 地缘政治与政策影响日益显著	52
7. 钴市场关键影响因素	57
图表目录	63
缩略语和定义	65



Benchmark Mineral Intelligence 受国际钴协会委托，在2025年5月新加坡全球钴业大会召开之前编制了《2024年钴市场报告》。本报告总结了2024年钴市场在需求、供应、价格、可持续性和政策方面的总体形势和发展趋势。

本报告基于Benchmark公司的专有数据及分析，围绕锂离子电池供应链和新能源的广泛市场展开分析和研究。Benchmark于2024年收购了Rho Motion，一家在能源转型领域处于领先地位的研究公司，专注于电动汽车、动力系统技术、储能系统（ESS）、电动汽车充电生态系统、半导体和可再生能源等领域。Benchmark公司提供从矿产开发到电网等终端应用的全产业链市场研究，本报告参考了Benchmark的钴市场预测和价格评估、回收、可持续性和政策分析等专业报告。



1. 前言

钴已成为全球焦点关注

随着各国争相强化关键原材料的保障供应，2024年大选后美国、欧盟、刚果民主共和国和印度尼西亚等钴核心产地和市场正在形成新的势力和联盟，关键必需矿产原材料比以往任何时候都更受各方关注。

世界格局和政治风云变幻，2024年我们主要讨论了气候变化、实现净零排放以及低碳经济转型。

2025年这些优先事项仍然不会改变，国家安全、工业增长和经济繁荣等也将倍受关注。

钴对于工业增长、国家安全和低碳经济至关重要。钴是维持和发展现代生活的多项先进技术的重要基础原料，广泛应用于电子、汽车、航空航天和医疗等产业和产品。钴是锂离子电池的核心原材料，为智能手机、电动汽车等各类电气设备提供动力，是可持续发展和经济转型不可或缺的支撑。钴对于国防安全至关重要，在军事技术和先进防御系统等领域的应用难以替代。

构建可靠、负责任的钴产业链、价值链，保障钴安全供应已刻不容缓。我们必须紧急行动起来，确保钴潜力充分释放，发挥其在经济增长、工业发展和能源转型中关键作用。

国际钴协会（钴研究所）和所有成员将继续共同致力于实现这一目标。

Dinah McLeod,
总干事
国际钴协会（钴研究所）



2. 摘要

市场持续疲软，前景依然乐观

2024年，钴需求量首次突破20万吨大关，其中电池应用占总需求量的76%，占年需求增长量的94%。电动汽车（EV）仍然是电池主要应用领域，占总需求的43%，尽管市场存在多重阻力，电动汽车销量仍实现了同比26%的强劲增长。

第二大应用领域，便携式电子产品行业在经历了近年的振荡后，2024年实现了复苏，钴需求同比增长12%。人工智能（AI）应用的增加导致了电池尺寸的增大，匹配更高的计算能力。AI的发展也促进了数据中心对钴的需求。

全球国防开支增加，超合金和军事领域对钴的需求也有所回升。军事国防领域的非电池应用包括控制系统中的含钴磁铁，喷气涡轮机中的超合金；电池应用包括便携式通信和光学设备、无人机、微型电动交通工具，以及战术和非战术电动车。超合金是钴的最大工业应用领域，国防应用和大型商用飞机的加持，助长了钴需求的强劲增长。

钴的需求增量已连续第三年被供应增量所超越。作为最大的钴矿开采商，CMOC在刚果民主共和国的两个矿场TFM和KFM合计在2024年生产了11.4万吨钴，比预期产能高出31%。KFM的产量达到历史最高水平，令市场颇感意外。公司全球市场份额升至31%（同比增长7%），进一步加剧了结构性供过于求——2024年供应过剩3.6万吨，高于2023年的2.5万吨，令价格承压。

氢氧化钴（亚洲到岸价）和钴金属（欧洲出厂价）价格全年分别下跌了15%和22%。年中中国国家物质储备局（NFSRA）即将进行大规模采购的传言，价格有所稳定，但受市场需求拖累，未能出现实质性反弹。2024年底，钴价已跌至历史低点。

低价导致刚果民主共和国一些小型生产商削减产量，甚至在完全停产。相反，随着高压酸浸（HPAL）项目的持续扩展，印度尼西亚（第二大钴生产国）镍和钴产量增加。2024年印度尼西亚开采钴全球占比12%，高于2023年的8%。

2024年参与第三方可持续性评估的生产商数量创下新高。82%的精炼钴接受了负责任矿产倡议（RMI）评估。Benchmark公司据此估计，至少供应量的77%，在下游某一加工环节，符合RMI标准。继2024年CMOC的TFM矿之后，嘉能可的KCC和Mutanda矿也于2025年4月获得“the Copper Mark”认证。

可持续性认证在原材料采购中日益重要，欧洲制造商们越来越多地将其纳入采购协议。

2024年底市场已处于结构性供过于求，价格跌至历史低点。刚果民主共和国政府于2025年2月宣布实施为期四个月的钴出口禁令，以应对市场疲软、提振价格。这是该国政府首次直接干预市场，立即对价格产生了支撑效应。截至2025年4月该国政府尚未明确后续跟进措施。美国政策和诸多地区政治不确定性加剧，2025年的钴市场可能会面临持续的、不确定的波动。



3. 市场钴需求首次突破20万吨

3.1 需求

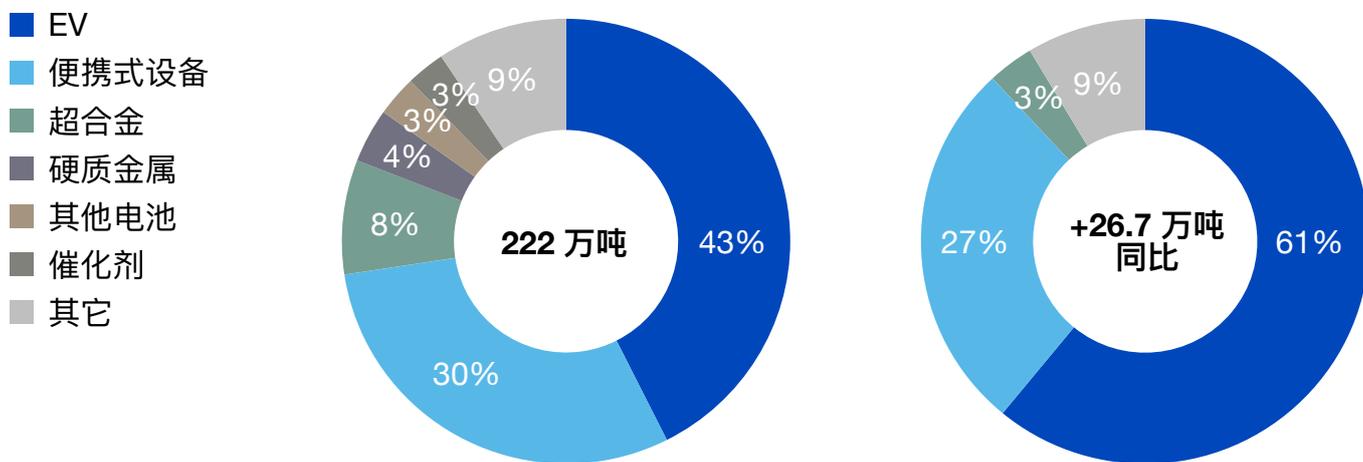
2024年钴需求首次突破20万吨大关，同比增长14%，创下自2021年以来最大增幅。同比增长了2.7万吨，是2023年1.2万吨年增长量的两倍多。

最大的终端用途市场——电动汽车（EV）电池对钴的需求进一步增加，占需求总量的43%（同比增长3%），占年度需求增长的61%。电动汽车总计需要接近9.5万吨钴，同比增长 21%。

在经历了数年的振荡之后，便携式电子产品市场2024年复苏，电池用钴需求同比增长12%，达到6.7万吨。占据30%的市场份额，并贡献了年度增长总量的27%。包括其他次要应用（3%）在内，锂离子电池消耗了76%的钴，高于2023年的73%，合计推动了94%的2024年需求增长。

2024年超合金仍然是电池以外的最大应用领域，占8%（详见第3.7节）。年度需求增长略高于往年，达到5%——约900吨。其他应用，包括各种工业和小众的终端用途，占据了剩余的16%的需求，也实现了6%的同比增长。人工智能（AI）、非道路车辆和电动自行车、以及国防应用（超合金、磁铁）的用量虽小，但也在不断增长。

图1: 2024年主要终端用途钴需求量和增长量（及占比），千吨钴



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。
注：其他次要应用包括陶瓷、颜料、硬面用途、轮胎、肥皂、油漆和磁铁等。



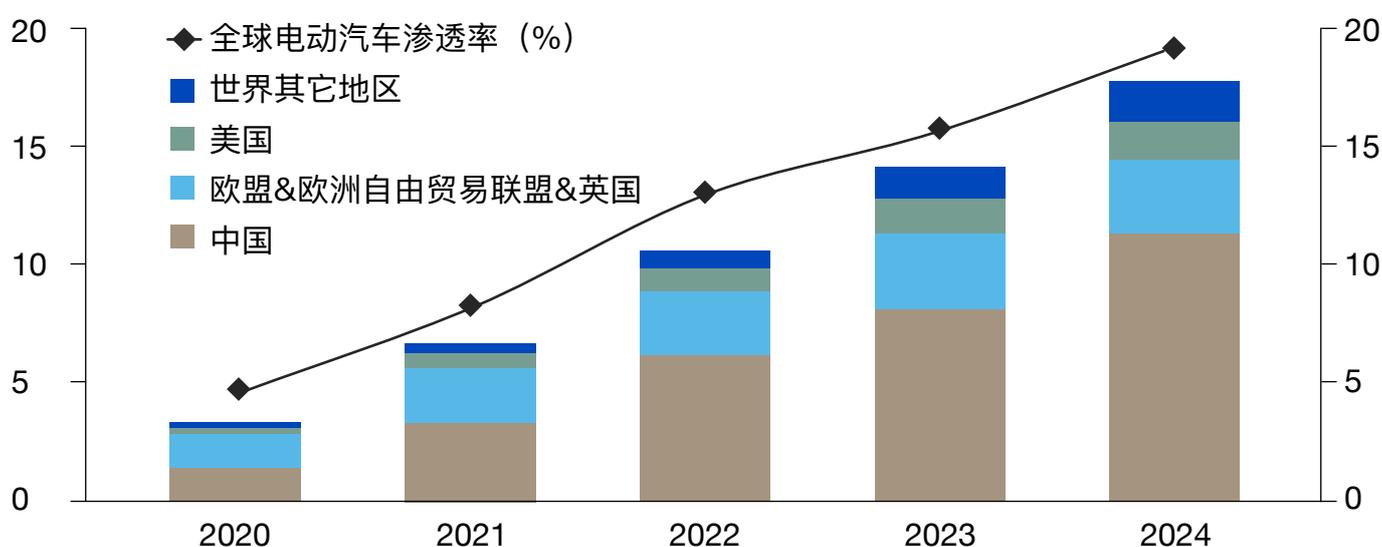
3.2 电动汽车（EV）市场逆势增长

电动汽车市场增长放缓但依然强劲

与最初的预期相比，2024年电动汽车市场表现稍显逊色，但同比增长仍然显著。纯电动汽车（BEV）和插电式混合动力汽车（PHEV）这两类电动汽车的总销量达到1,750万辆，同比增长26%，略低于2023年的33%。全球电动汽车渗透率达到20%，高于2023年的16%。

电动汽车销量增速放缓是必然的，2020–2022年期间的爆发式增长，年增长率分别为49%、98%和58%，主要因为初始基数明显较低，不可持续。2024年的全球电动汽车销量是2020年的五倍多。

图2：全球主要地区电动汽车销量（百万辆，左）&渗透率（%，右）



数据：Rho Motion——电动汽车与电池展望。

全球主要地区2024年呈现出不同的发展趋势。受益于以旧换新补贴以及丰富的电动汽车产品和众多新车型的推出，中国继续拉动全球市场，占总销量增长的88%。销量增长了39%，达到1,120万辆，增速高于2023年的31%。

中国的以旧换新补贴旨在促进更高排放标准车辆的应用，包括报废低排放标准车辆的补贴，和购买电动汽车或更高排放标准车辆的补贴。该补贴于2024年4月首次推出，并于8月翻倍，补贴力度高于2021年和2022年，接近2020年的水平。

欧洲市场经历了两年的强劲增长（2022年16%，2023年18%），随着宏观经济形势疲软以及补贴的取消和削减，销量下降了2%，传统内燃机（ICE）和电动汽车的价格竞争加剧。混合动力汽车（HEV）表现良好，尤其是在德国和法国这两个主要汽车市场，虽然德国在2023年底意外取消了原计划延续至2024年的补贴。不包括德国，2024年欧盟电动汽车销量同比增长21%。排放标准的变化促使一些车型上市推迟到2025年。2024年英国市场是一大亮点：尽管消费补贴在2022年取消，但在零排放汽车（ZEV）法规的推动下，电动汽车销量实现了19%的同比增长。英国在



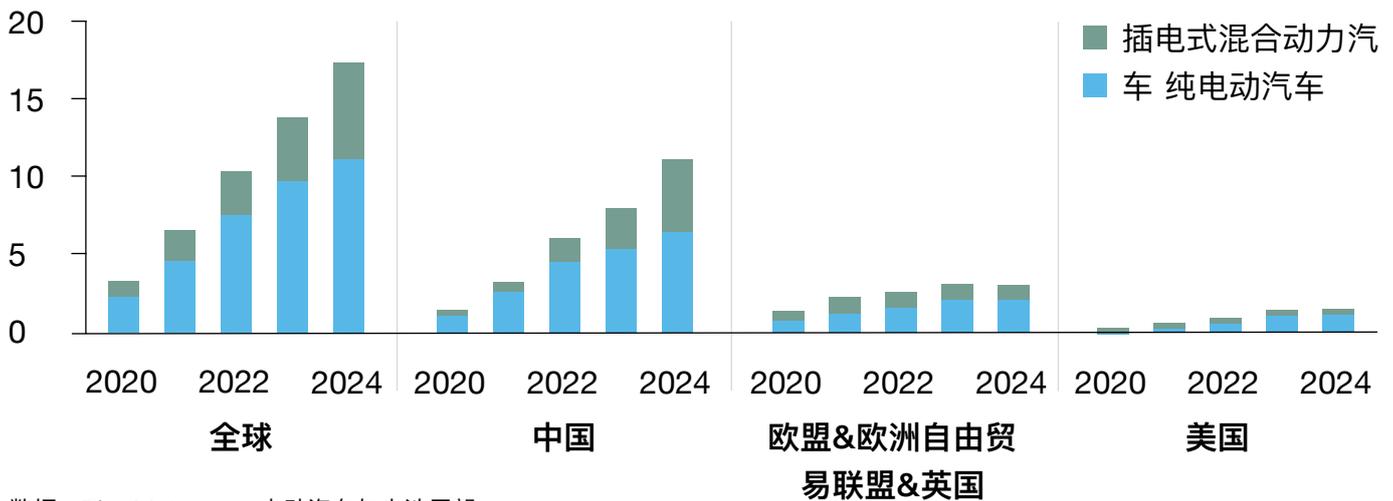
2024年底超过了德国，成为欧洲最大的BEV市场。

美国市场面临挑战，年增长率仅为6%，较2023年的56%大幅下滑。特斯拉的销量也有所下降，北美的销量也下降7%，而在2023年其增速高达29%。其他OEM的销量则因产品的改进而有所增长，现代-起亚、福特和通用汽车（北美地区另外三大电动汽车供应商）的销量分别增长了28%、32%和53%。

由于预计特朗普政府将在2025年取消清洁能源车辆税收抵免，2024年末，尤其是总统大选5月2025年5月2024年钴市场报告之后，销量有所回升。美国环境保护署（EPA）的排放标准或将放宽，可能会对美国电动汽车的未来销售前景产生不利影响。

在扩大电动车型阵容与产量，与传统内燃机汽车（ICE）竞争方面，西方发达国家OEM厂商行动缓慢。这些OEM正在执行一项计划，通过提高汽车和锂离子电池（LiB）生产效率来降低电动汽车的制造成本。此外还在增加BEV车型的数量，覆盖从入门级到高端市场的乘用车（PC）和轻型车（LDV）。

图3：全球主要类型电动汽车销量，百万辆



数据：Rho Motion——电动汽车与电池展望。

注：所有车辆类别。

PHEV在2024年市场份额提升，尤其是在中国

2024年，插电式混合动力汽车PHEV市场复苏，占全球电动汽车销量增长的近60%，整体销量的36%。中国市场是主要推动因素，PHEV销量同比增长78%，而BEV的增长率为20%。中国PHEV占2024年销量的42%，高于2022年的25%和2023年的33%。

中国PHEV销量增长得益于低价长续航车型的推出。这些车型对中国二、三、四线城市尤其具有吸引力，因为这些城市目前普遍缺乏一线城市的充电基础设施，且消费者对前期成本更为敏感。与西方国家不同，中国的政策目前对PHEV和BEV同等有利。

2024年，增程式电动汽车（REEV）的市场份额表现尤为突出。REEV续航里程超过1,000公里，



给消费者提供了比BEV更强的使用信心和灵活性。自2023年初以来，中国的REEV销量大幅增长，占比从2023年第一季度的5%增至2024年的10%。超过96%的REEV销量来自四个中国品牌，市场份额能否持续扩大尚不确定。在中国以外，福特、大众、Stellantis和现代-起亚均已宣布计划推出REEV车型。

PHEV（和REEV）是从ICE向纯BEV的一个过渡，在渗透率方面会存在地区差异。鉴于排放标准预计将有所放宽，美国的PHEV销量在未来可能会大幅增长。

3.3 电动汽车电池仍是钴需求的核心驱动

2024年76%的钴需求来自电池市场，阴极材料和电池技术的不断发展，持续增强了能源转型进程中，钴的核心作用。

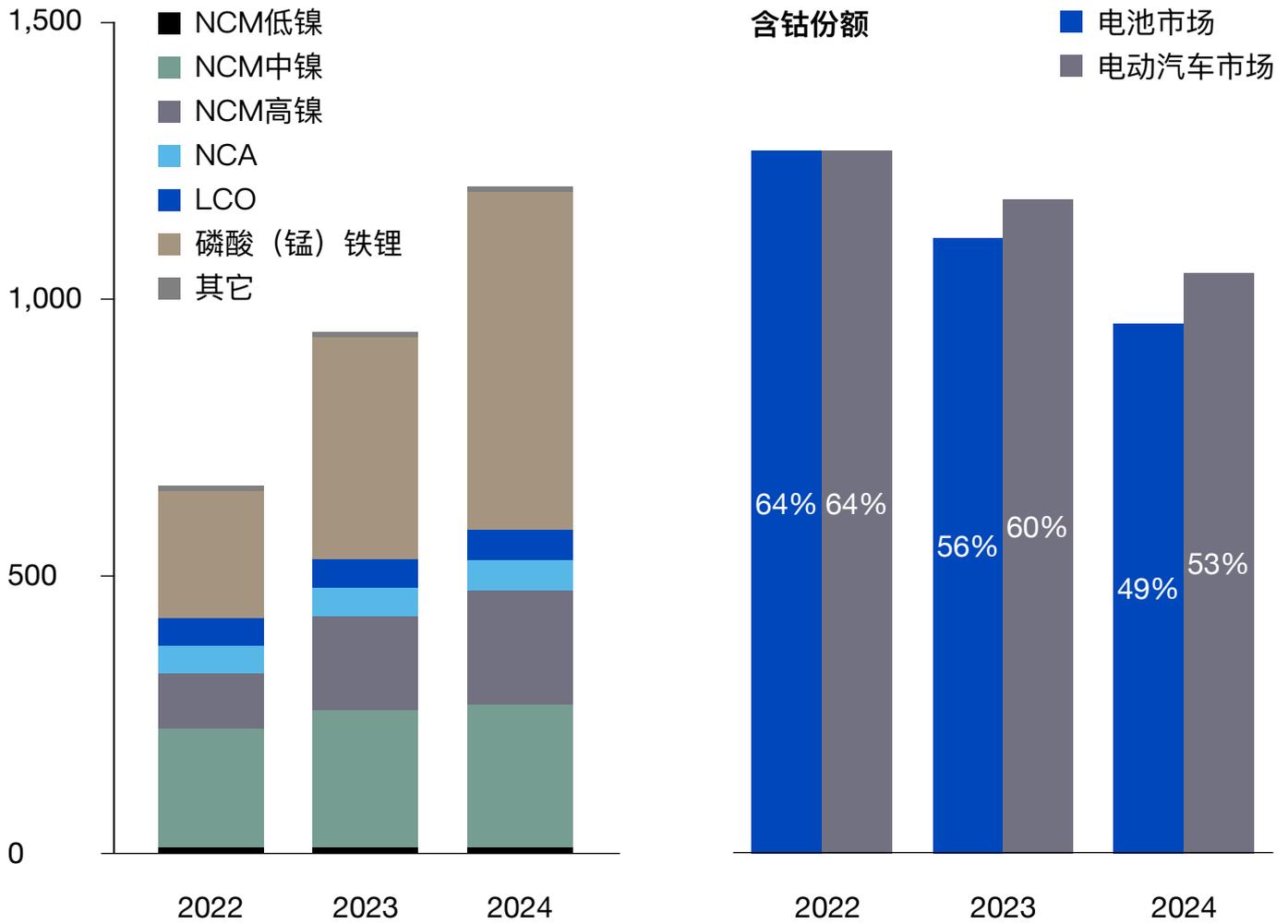
镍钴电池（NCM和NCA等变体）同比增长了10%，占电池总增长的19%。2024年含钴电池占整个市场的49%，低于2023年的56%。电池储能系统（BESS）领域主要使用磷酸铁锂（LFP），在一定程度上影响和替代了钴在整个电池市场中的地位。

2024年，电动汽车对钴的需求占市场43%，含钴电池地位稳固。含钴电池电动汽车在市场占比53%，但较2023年的60%有所下降。

2024年LFP电池增长强劲，尤其是在中国。年度同比增长超过50%，LFP全球市场份额升至51%，电池总增长的79%。LFP在中国市场日益占据主导地位，不含钴材料，故而降低了中国市场对钴的整体需求。



图4：全球电池装机（车）量与含钴电池份额，MWh



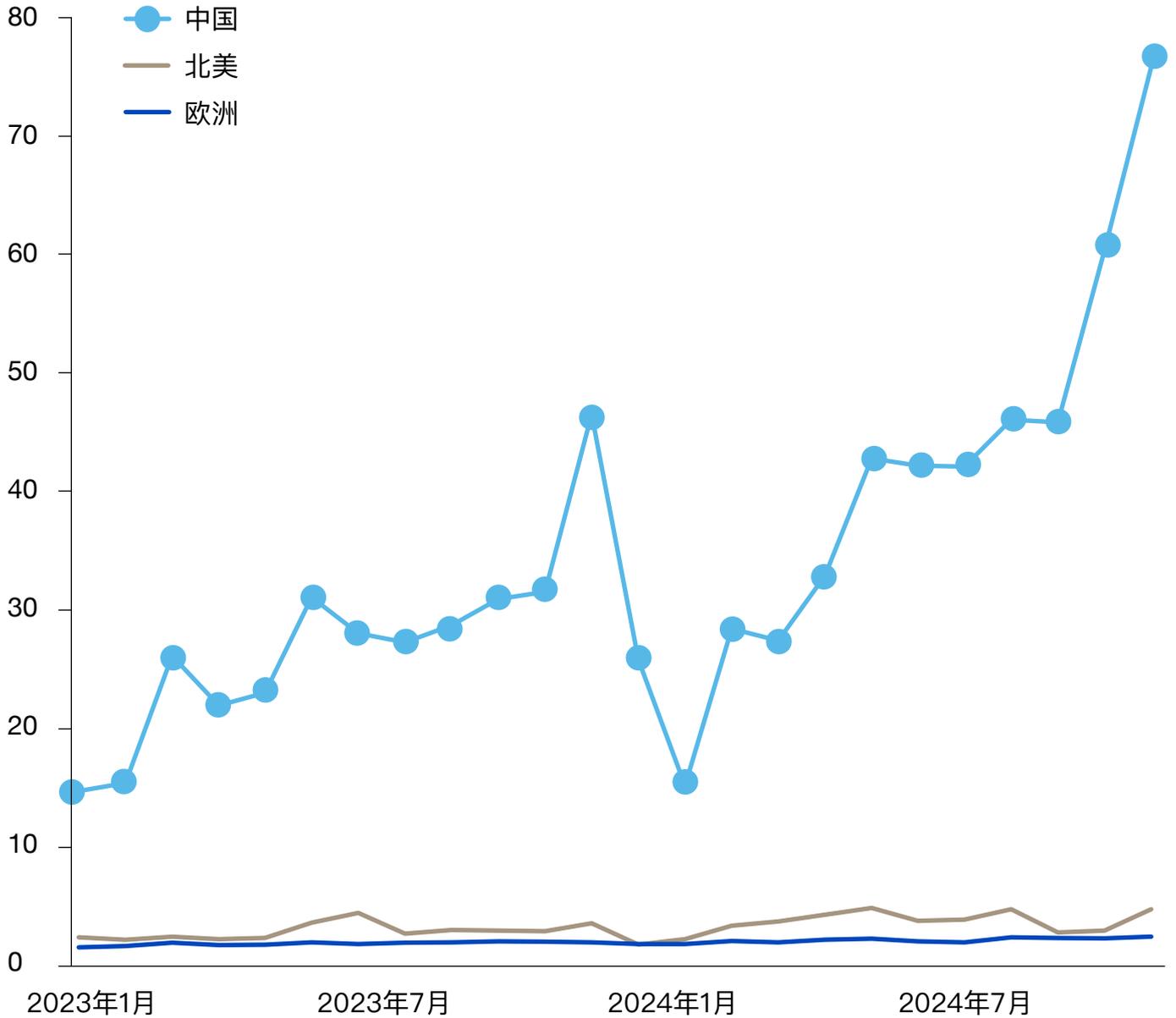
数据：Benchmark Mineral Intelligence & Rho Motion。

2024年LFP持续增长，中国市场尤为突出

2024年全球LFP增长50%，其中66%来自电动汽车，34%来自BESS。无论是在生产还是需求方面，LFP市场仍然由中国主导，同比增长约50%，延续了2023年的强劲趋势。其他地区的LFP采用率相对较低，基数较低，虽有所增长，含钴电池仍是主流。到2024年底，中国的月度LFP需求量是北美和欧洲总和的八倍多。2024年，中国占全球LFP增长的77%。



图5：全球主要区域LFP月度需求，GWh



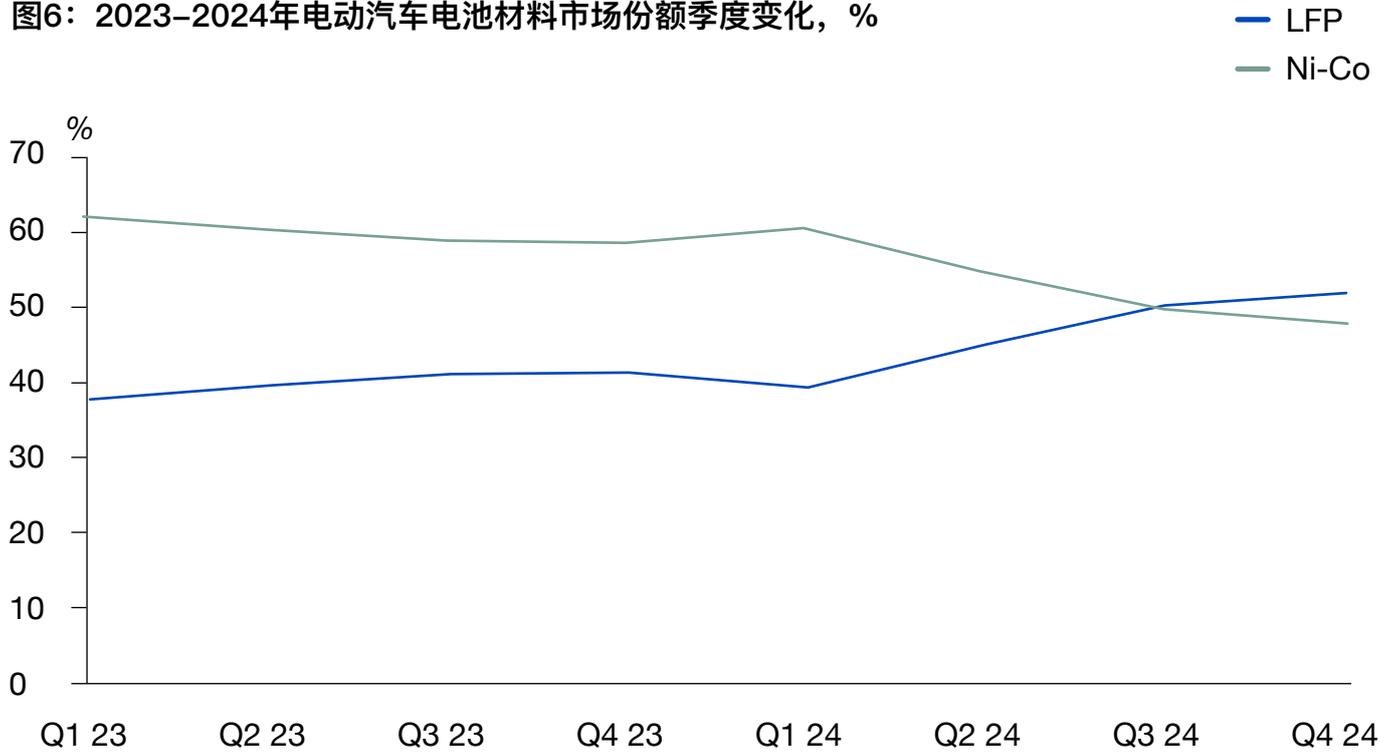
数据：Benchmark Mineral Intelligence & Rho Motion。
注：2024年初中国需求的下降受季节性因素和春节的影响。

2024年电动汽车市场，不同电极材料季度的需求变化，也显示了LFP不断上升。2023年镍钴电极材料需求一直稳定在60%左右，但到2024年，这一比例逐渐下降。中国在电动汽车市场中占据主导地位，尤其是在2024年，75%的BEV销量增长完全来自中国。非LFP主导的欧洲和北美市场，表现疲软。

2024年，中国电动汽车市场中的LFP份额上升至70%，较2023年的63%同比增长7%，而2020年的这一数据仅为36%。中国拥有一个庞大的低成本入门级BEV市场，采用小型LFP电池组。2024年LFP在欧洲和北美的份额仅为9%，后者同比下滑。



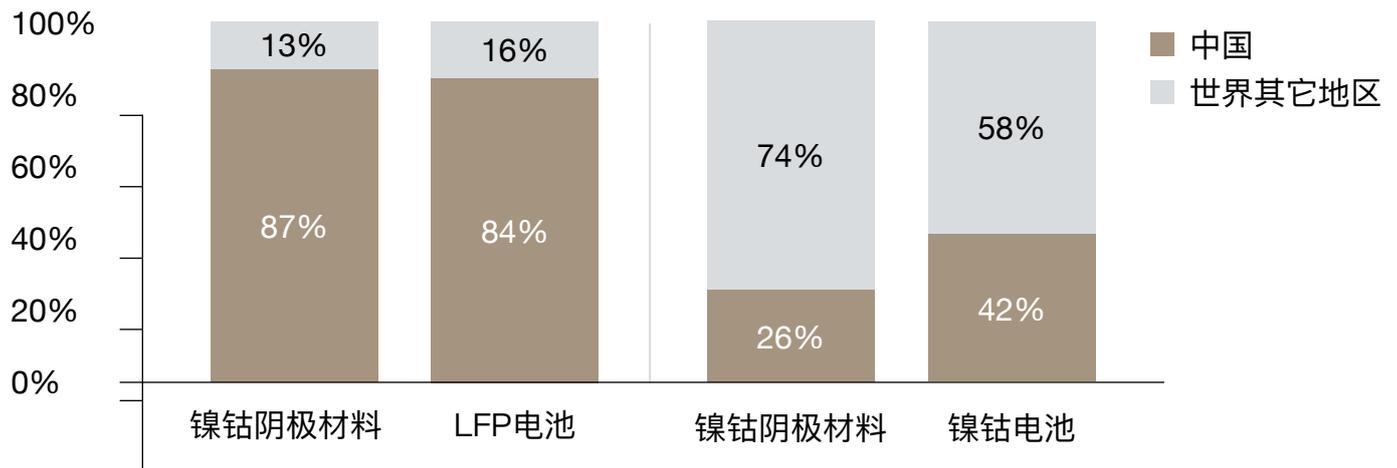
图6：2023–2024年电动汽车电池材料市场份额季度变化，%



数据：Benchmark Mineral Intelligence & Rho Motion。

预计全球其他地区的LFP市场份额将进一步增长，在中短期内，中国仍将绝对掌控LFP供应链及其增长，除非其他地区有进一步的大规模投资。2024年，全球99%的LFP阴极材料和电池生产集中在中国。直至20年代末，LFP的增长仍由中国主导，预计将占全球阴极材料和电池潜在增量的87%和84%。

图7：2024–2030年阴极材料和电池增长占比预测，%



数据：Benchmark Mineral Intelligence——锂离子电池和阴极材料预测。

注：所示为潜在增长总量份额，未按发展阶段加权。



含钴电池继续主导北美和欧洲电动汽车市场

世界其他地区（主要是韩国、日本、欧洲和北美），含钴电池占主导。综合预测，2024年至2030年期间，世界其他地区（ROW）镍钴阴极潜在增长占全球的74%，镍钴电池潜在增长占全球58%。这也侧面反映了中国在LFP供应链中的主导地位——在一定程度上减缓了其他地区的LFP建设——不同地区电动汽车电池阴极材料发展侧重点不同。2024年，欧洲和北美电动汽车中镍钴电池的比例均为90%。

美国和欧洲销量排名前十的BEV车型全部依赖含钴电池材料。美国市场以高镍化学材料为主，为大型车辆（电池组尺寸更大）提供更长续航、更高能量密度——市场占比69%（中镍占20%）。欧洲市场车辆平均尺寸较小，更青睐各种中镍NCM材料（占比59%，高镍占30%）。

图8：2024年欧美销量前十BEV车型及其电池类型

 2024年美国销量前十
BEV 车型



 2024年欧洲销量前十
BEV车型



排名	车型	电池材料	排名	车型	电池材料
1	特斯拉Model Y	高镍和LFP	1	特斯拉Model Y	高镍和LFP
2	特斯拉Model 3	高镍和LFP	2	特斯拉Model 3	高镍和LFP
3	福特Mustang Mach-E	高镍和LFP	3	斯柯达Enyaq iV	中镍
4	现代Ioniq 5	高镍	4	沃尔沃EX30	中镍和LFP
5	福特F-150	高镍	5	奥迪Q4e-tron	中镍
6	雪佛兰Equinox	高镍	6	大众ID.4	中镍
7	特斯拉Cybertruck	高镍	7	MG-4	高镍和LFP
8	本田Prologue	高镍	8	大众ID.3	中镍
9	Rivian R1S	高镍和LFP	9	宝马iX1	中镍
10	凯迪拉克Lyriq	高镍	10	宝马i4	中镍

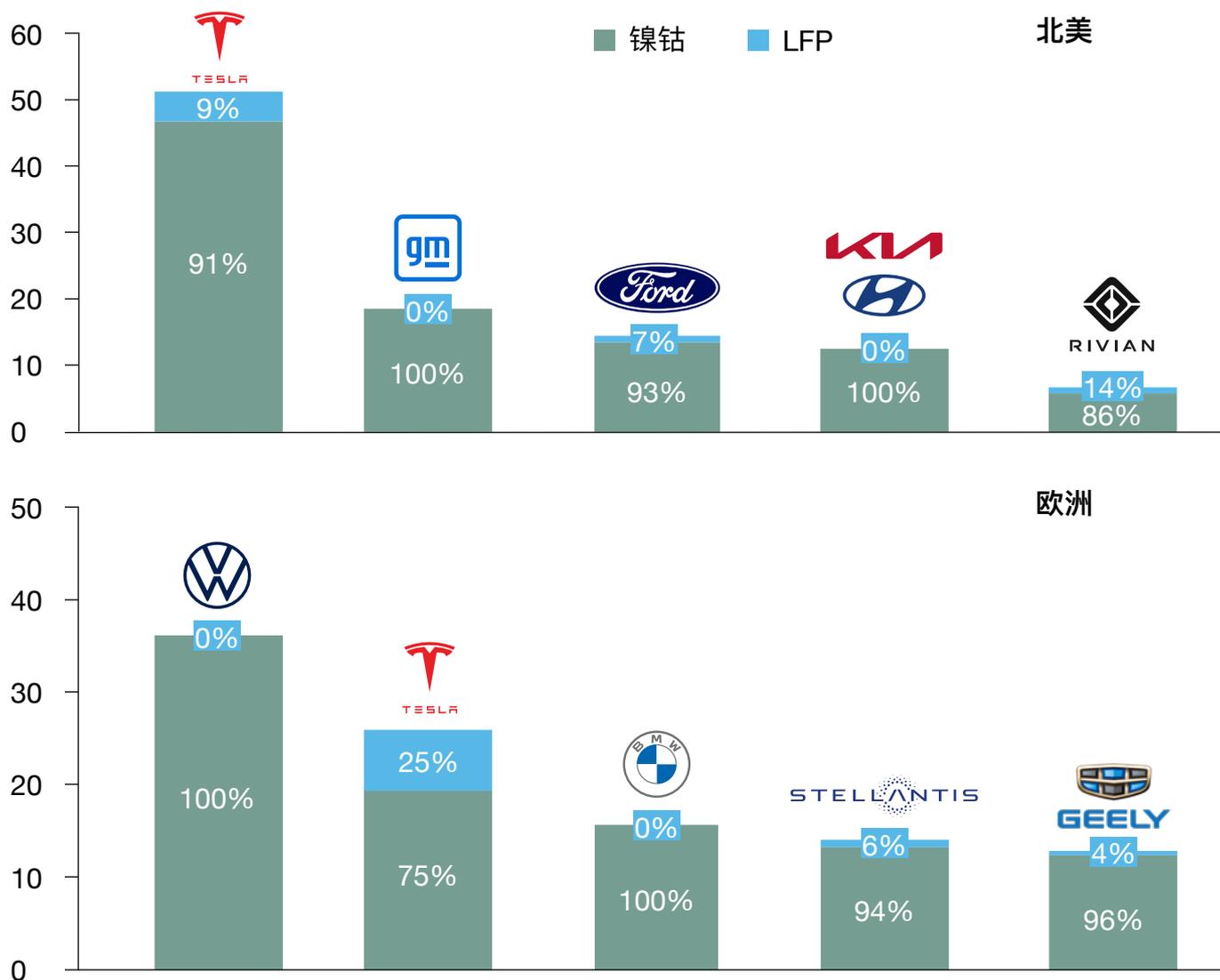
数据：Rho Motion——电动汽车与电池展望。

注：中镍和高镍化学材料均含钴——主要是NCM和NC(M)A。

其中少量车型使用了LFP，例如中国制造的特斯拉和一些标准续航里程的车辆——NCM通常用于较长续航里程车辆。北美和欧洲前五大OEM的电动汽车数据显示（见图9），镍钴电池仍在该区域占主导地位，LFP仅占很小一部分。



图9：2024年北美和欧洲前五大OEM电池装车量，GWh



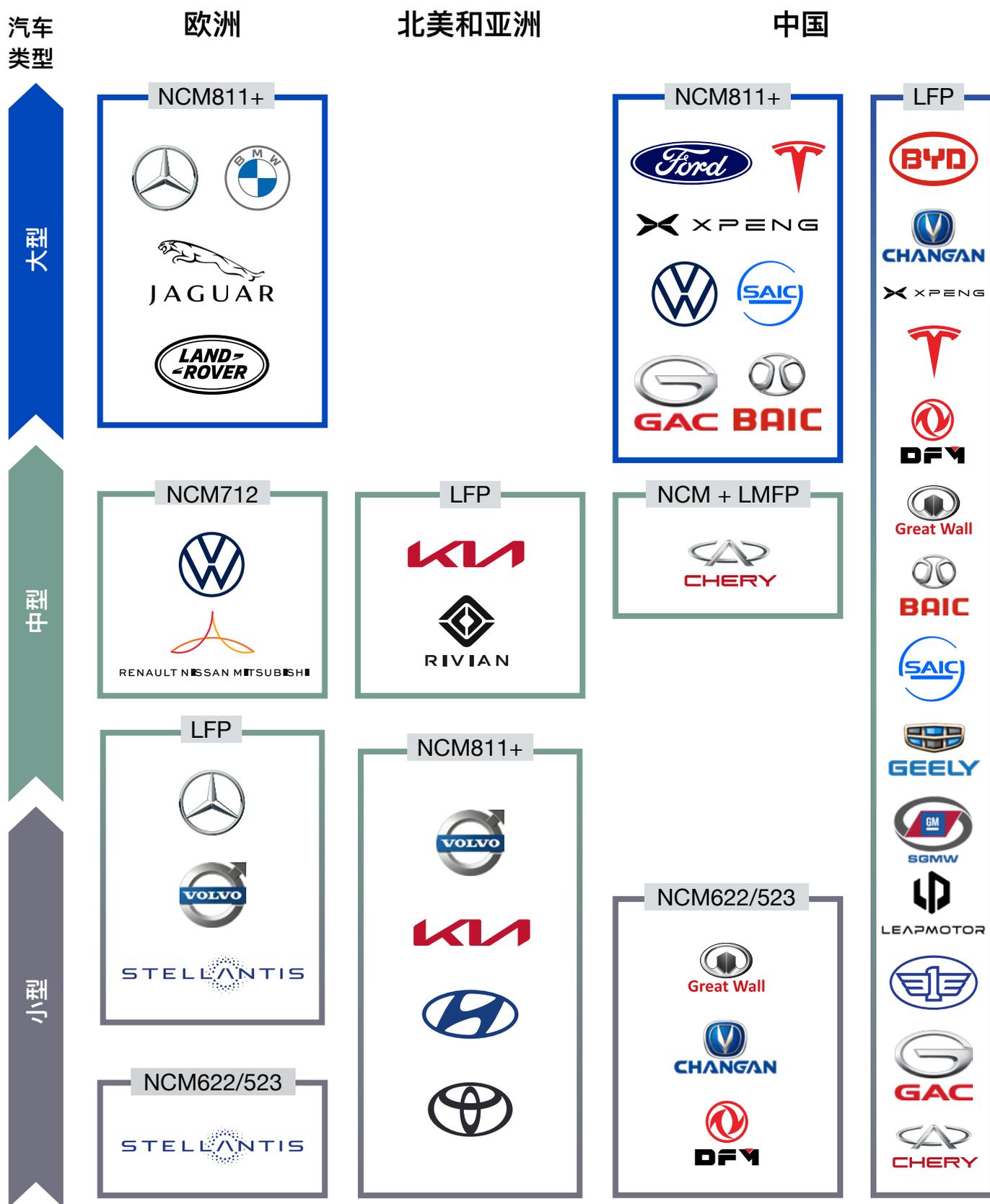
数据：Rho Motion——电动汽车与电池展望。

全球主要地区的新车型路线图（图10），进一步强化了不同种类电池的区域发展趋势，欧洲OEM倾向于使用中镍NCM，北美和亚洲则倾向于使用高镍NCM，而中国仍以使用LFP的电动汽车为主，同时也在大型车辆上使用镍钴化学材料。

近期特朗普政府对中国进口产品提高关税，中国也拟限制包括LFP在内的电池技术及其知识产权出口，都将在短期内进一步阻碍LFP在美国和欧洲的普及。



图10：全球主要国家/地区OEM即将推出的新车型及其电池类型



数据：Rho Motion。



高压中镍材料的发展激发潜在钴需求

为了降低成本，提高能量密度，同时考虑负责任采购和可持续发展等问题，近年来NCM电池中的钴含量逐渐降低——从中镍转向高镍。电池材料持续少钴化、去钴化，但高压中镍材料的最新发展可能会改变这一趋势。自2024年初，高压中镍阴极材料一直在研发中，以解决钴含量降低，高镍NCM可能出现的稳定和安全问题。高压中镍材料的镍含量通常介于50%–70%（相比之下，NCM811的镍含量大于80%）——可提升工作电压，从而显著提升能量密度。其加工过程与高镍NCM类似，原材料成分上只需进行最小限度的调整，但煅烧条件不同。为实现更高的工作电压，最常见的工艺是，使用单晶结构降低富镍CAM易产生微裂纹的风险（微裂纹会导致材料结构劣化及热失控隐患）。此外，还采用电解质改良、表面改性和掺杂等方法。

2024年高压中镍化学材料的快速发展，将减缓高镍材料使用的扩张速度，首先是中国市场，继而影响其他地区。钴和镍价格全年低位运行，高压中镍材料提升工作电压的同时，也提升了能量密度，因而迅速获得电池制造商和OEM的青睐。有报道称，一级电池生产商的订单正在迅速增加。

中国和韩国的生产商在高压材料的研发方面处于领先地位，包括瑞翔、厦钨新能源、ZEC等。华友钴业子公司巴莫和宁德时代子公司邦普已展开生产，宁德时代、亿纬锂能、欣旺达和中创新航在内的电池生产商已经开始使用高压中镍CAM，LG新能源也将于2025年投产该类电池。据报道，宁德时代的许多电动汽车客户已经从高镍转向高压中镍。随着各大主要厂商不断创新并扩大生产规模，高压中镍材料将在未来高效、高性能电池领域发挥主导作用。

高压中镍技术快速发展，下游主要企业采用率提高，市场份额不断攀升，未来有望挤占高镍NCM的市场份额。高压中镍NCM的平均钴含量是高镍电池的两倍多，必将**提升潜在钴需求**。



图11: 高压中镍Vs高镍



3.4 便携电子产品钴应用稳固增长

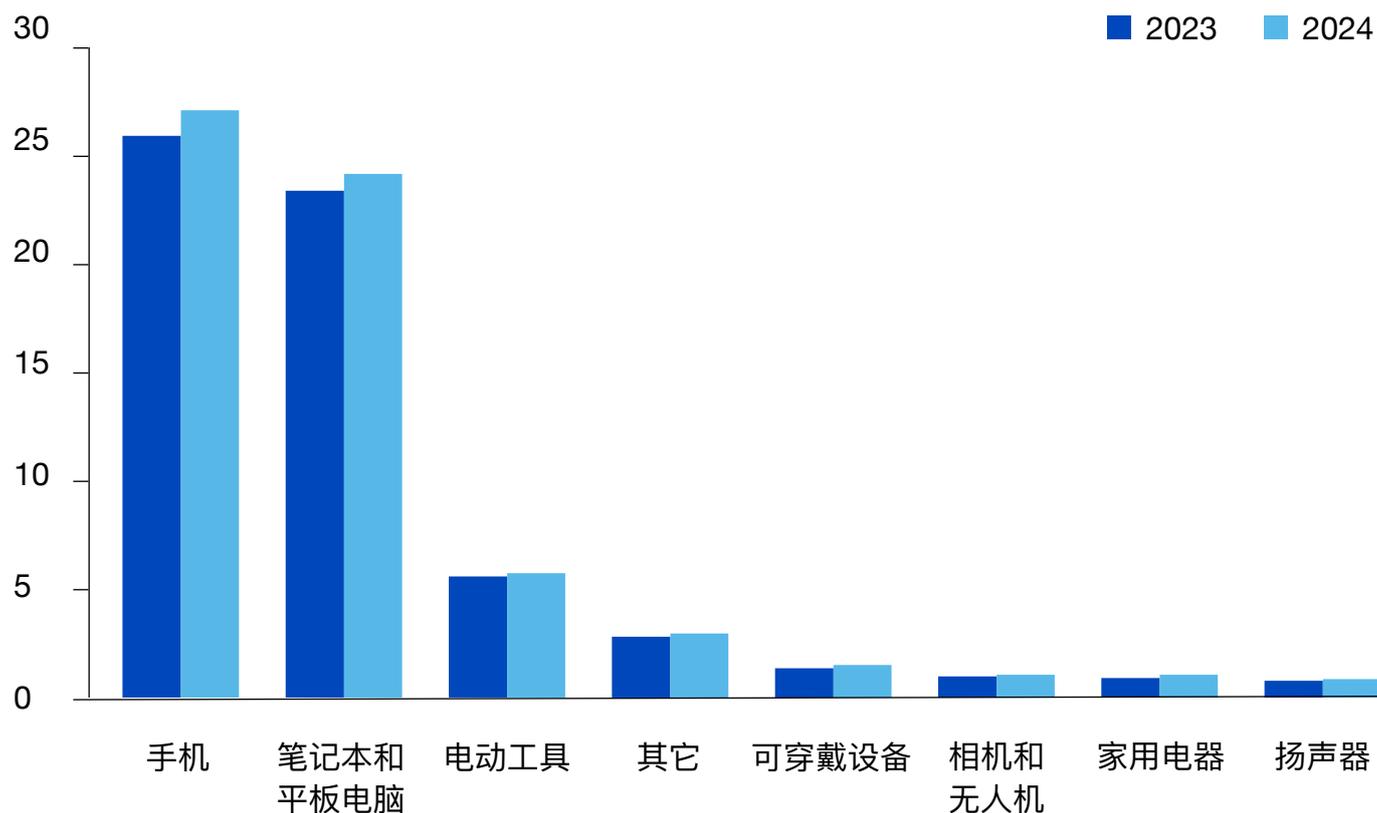
后疫情时代以及宏观经济下行结束，2024年便携电子产品迎来了有史以来迅猛增长。电池需求量增至72GWh，同比增长7%，比上一个峰值高出5%（2021年）。

便携式电子产品行业复苏，加之其电池对钴的依赖，刺激钴需求同比增长12%，是自2019年以来最强增长。钴需求量增至6.7万吨，超过了2021年最高值6.2万吨。2024年，便携式电子设备钴需求占比30%，与2023年的份额相近。

锂氧化钴（LCO）电池钴消耗占便携电子产品电池的96%，继续主导——手机、笔记本电脑、可穿戴设备和相机等领域。LCO（主要用于软包电池）具有固有的安全性和稳定性，是消费电子产品的首选材料。大型便携电子产品，如电动工具和家用电器，正在尝试选择使用各种不同电池，但LCO仍占据最大份额。手机、笔记本电脑、平板电脑和电动工具仍然是便携电子产品电池和钴消费最大的领域。

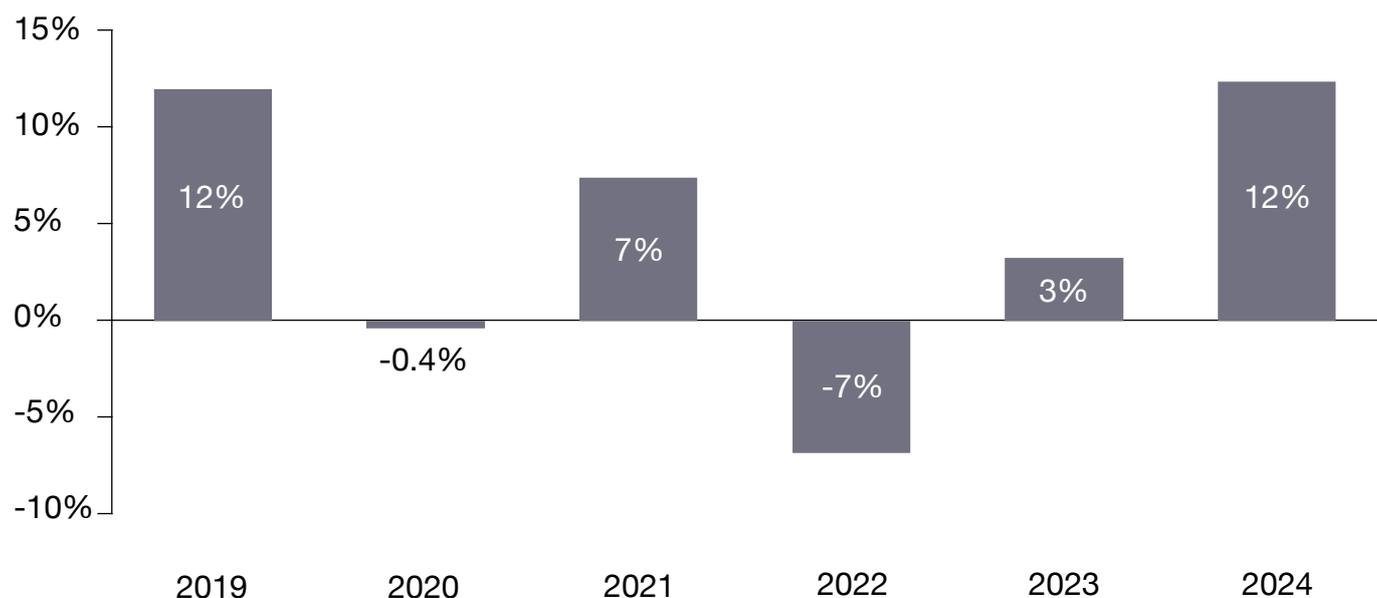


图12：便携电子产品钴需求，千吨钴



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

图13：便携电子产品钴需求增长率，%

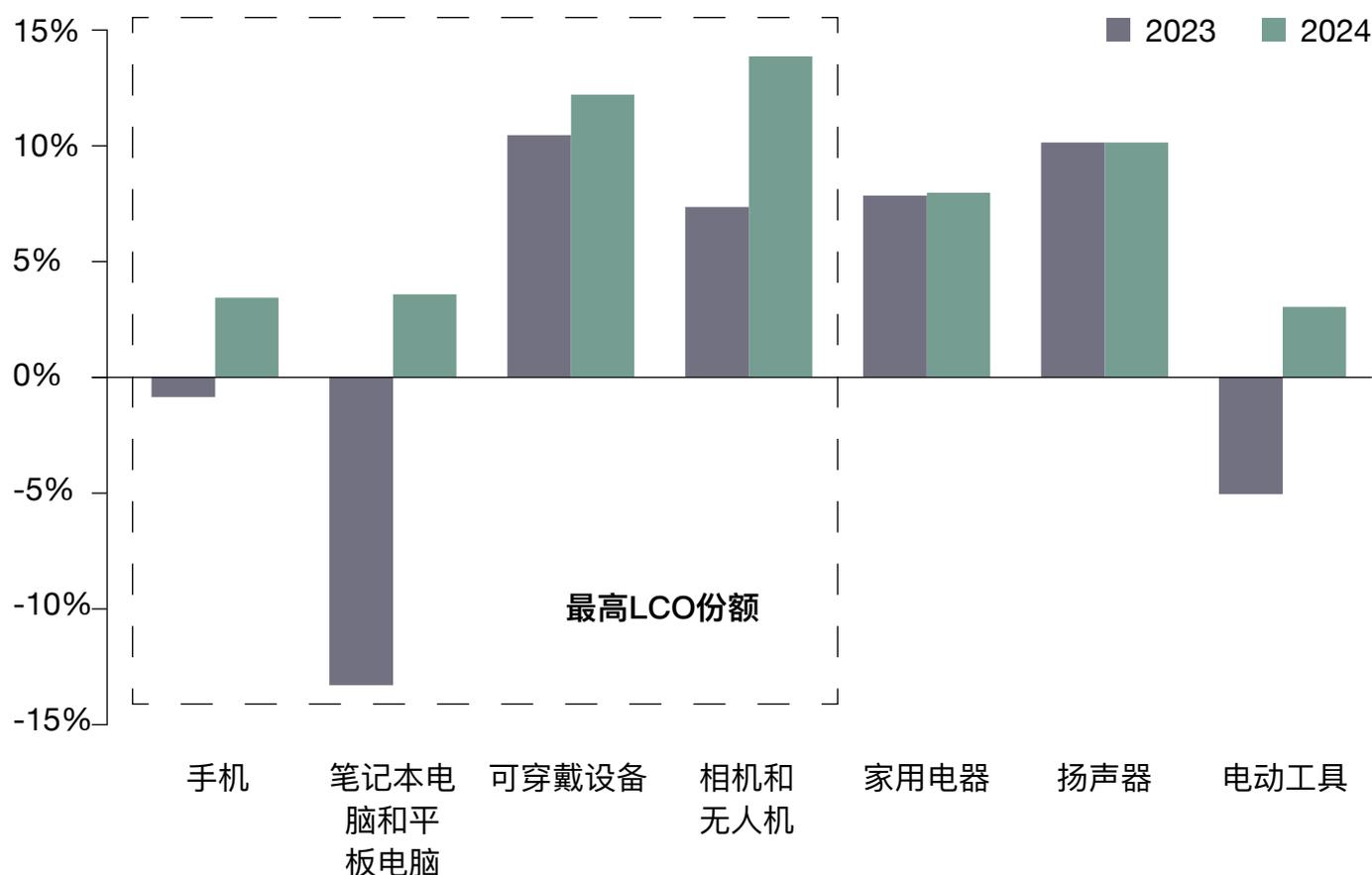


数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。



2024年整体经济形势好转，便携电子设备生产和消费经历2023年的下滑之后，全面复苏，尤其是手机、笔记本电脑、平板电脑和电动工具。

Figure 14: Annual growth in portables sales (units) by sector, %



数据：Benchmark Mineral Intelligence & Rho Motion

手机

2023年笔记本电脑和平板电脑市场急剧下滑，手机行业电池消耗占据了便携电子产品的最大份额——34%，并延续至2024年。2024年第三季度，在设备升级浪潮的推动下，中国智能手机市场连续第四个季度增长。2024年经济企稳，厂商不断推出创新机型（AI技术，下文将进一步讨论），欧洲和北美的智能手机复苏速度超过预期。

未来预计，新兴经济体智能手机需求将有明显增长，北美、欧洲和中国等成熟市场的增长则较为有限。目前全球仅有20%–25%的人使用了5G服务，未来5G进一步的普及也将推动智能手机的消费。



笔记本电脑和平板电脑

后疫情时代各经济体逐步重新开放，笔记本电脑和平板电脑的销量在经历疫情期间的高峰后，2022年开始回落。随后的通货膨胀和生活成本压力进一步抑制了销量，2023年同比锐减13%。2024年初市场开始复苏，销量再次上升——同比增长了4%。

预计全球服务业的扩张和数字化程度的提高，将推动笔记本电脑和平板电脑的需求，平板电脑在教育 and 医疗领域的使用量也将上升。

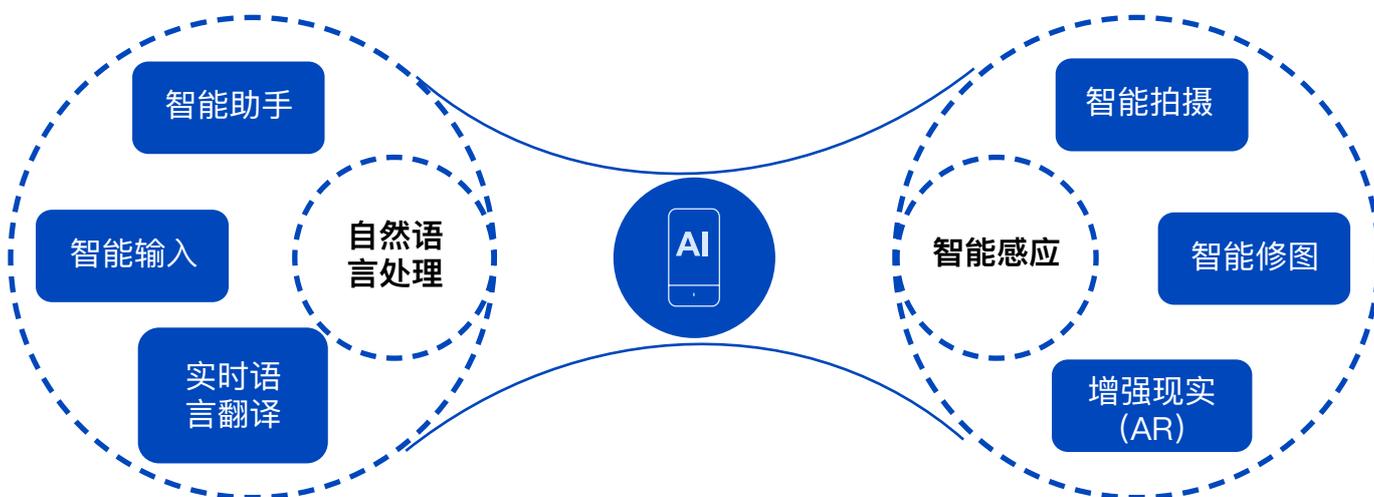
人工智能 (AI) 促进便携电子设备更新换代

AI正被越来越多地应用到智能手机中，例如智能助理、实时语言翻译、智能摄影、照片编辑和增强现实等。AI要求更高的计算量/率、数据量，更复杂的后台进程，必然需要更大容量的电池。近年来的手机电池容量并未显著增加。

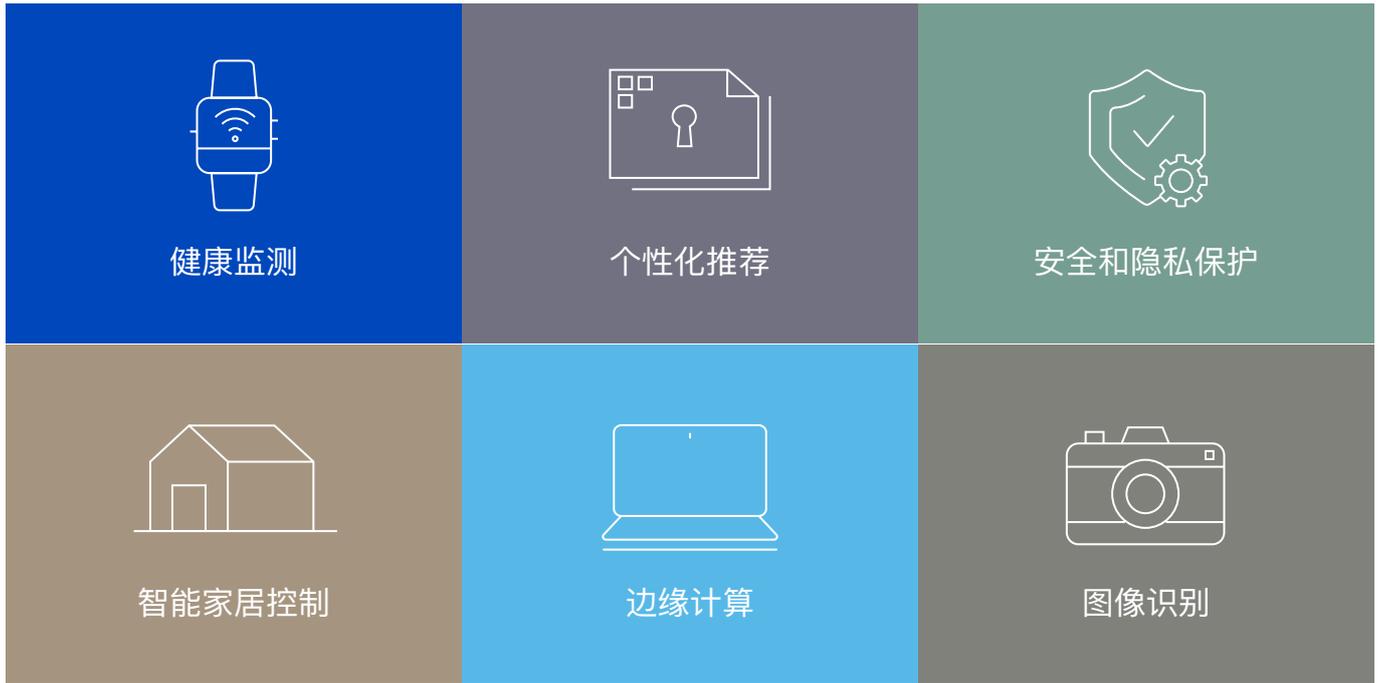
软件更新周期缩短，处理器升级迭代加快，AI功能的个人电脑所占份额不断增长。可穿戴电子设备市场也从新的AI技术中受益，消费者兴趣大增，进一步支撑了电池和钴需求。

欧洲在AI方面的投资呈增长趋势，尤其是在生成式AI方面，预计中期智能手机需求增长。

图15：便携式电子产品AI技术概览



其他AI功能：



Data: Rho Motion.

3.5 电池储能系统 (BESS) 强劲增长，钴使用量仍较低

能源存储领域的电池装机量持续快速增长，2024年同比增长56%，超过了电动汽车领域的增长率，达到193GWh。电池储能系统BESS电池占全部电池总量的16%，高于2021年的5%。

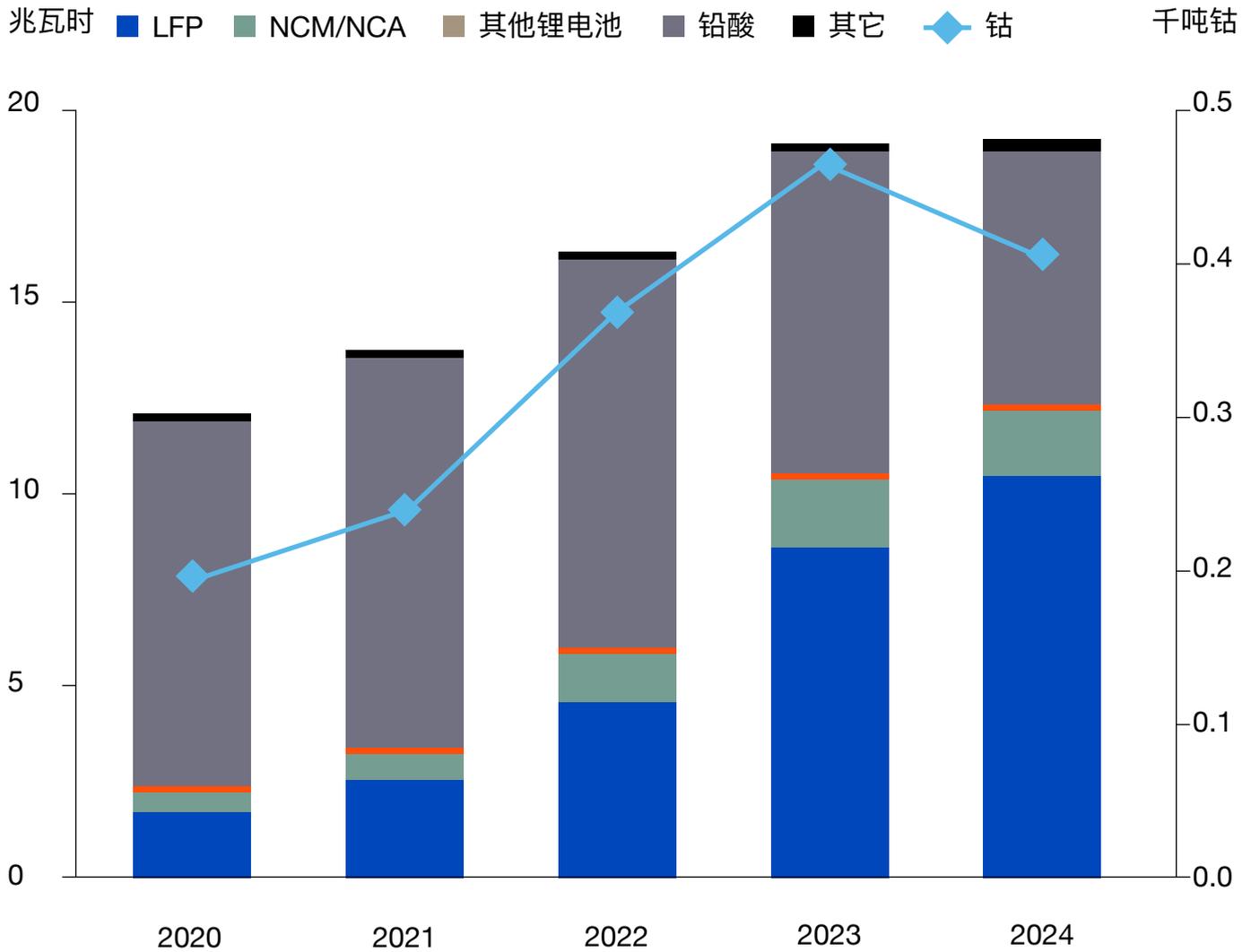
储能设备主要使用LFP和其他无钴电池，钴应用量少，仅占2%。2024年的钴总需求量为3,700吨，同比增长19%，短期内钴消耗仍将增长，并超过一些较小的非电池终端应用。

AI技术也推动了BESS发展，例如电信和数据中心等多种场景配备的不间断电源（UPS）。全球有9,000多个数据中心——需要UPS来消除停机时间，UPS过去一直主要依赖铅酸电池或柴油发电机，如今越来越多地被锂离子电池取代。UPS系统使用的电池要求极高的耐用性和热稳定性，能量密度并非关键指标，因此磷酸铁锂LFP电池最为适用。每个数据中心平均拥有5,000台服务器，每台服务器需要13千瓦时的UPS系统。

BESS电池正从铅酸向LFP过渡，NCM发展空间较小，钴需求量非常小，远低于每年1千吨。



图16: UPS装机量 (MWh) 和钴需求量, 千吨钴



数据: Rho Motion & Benchmark Mineral Intelligence。

3.6 商业航空：非电池钴应用表现最佳

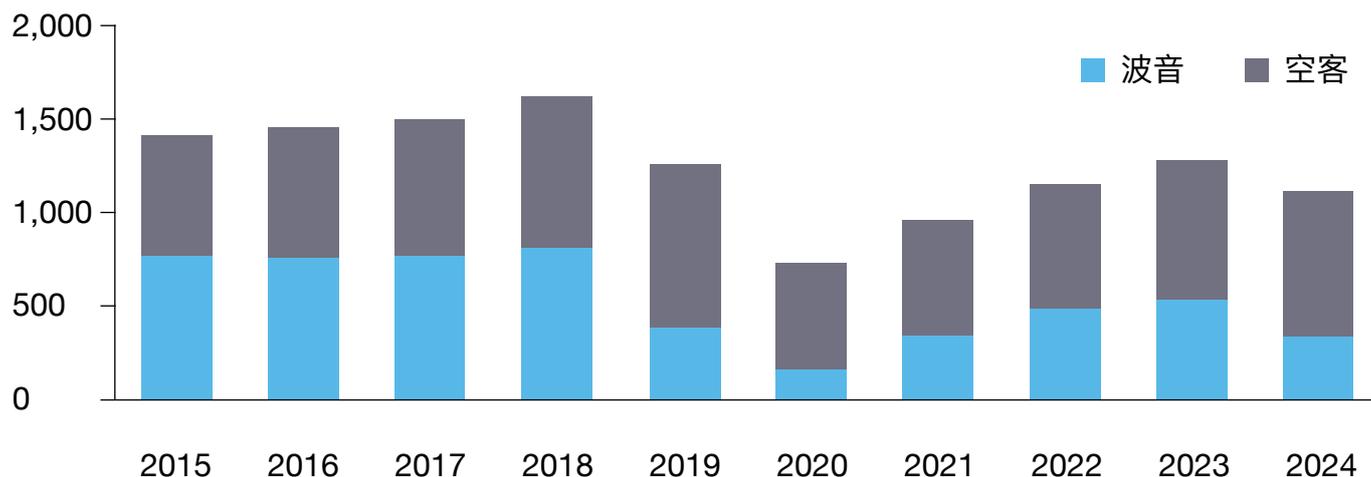
非电池钴最多应用于超合金，主要是商业和国防以及航空航天领域。相对国防，商业航空领域对超合金以及钴的需求量更大，预计也将稳定增长。

波音和空客的2024年展望都预测，从2024年到2043年，全球商用飞机交付量将超过40,000架。2024年，波音和空客的商用飞机交付量略低于1,100架，比上一年的近1,300架下降了13%。主要受波音公司影响，其交付量同比减少了495架。相反空客的交付量为766架，增长了4%。尽管总交付量有所下降，但由于喷气发动机生产与飞机交付量之间存在脱节，商业航空领域超合金的钴消耗量同比增长了5%，达1.85万吨。

虽然美国对钢铁和铝加征的关税对生产带来一定影响，波音在2025年前两个月的飞机交付量已呈现回升态势，窄体与宽体机型交付量均超越空客。



图17：波音和空客商用飞机交付量，架



资料来源：波音、空客。

3.7 国防军事应用钴消耗增长

国防军事应用领域的钴消耗持续强劲增长，大致可分为金属（超合金）、电池和磁铁应用。超合金可在高熔点下工作，常用于喷气发动机等高温应用领域。目前使用的超合金有多种类型，包括镍基超合金（富含镍，钴的含量也各不相同）和钴基超合金（钴含量更高）。

超合金既可用于商用飞机，也可用于军用飞机。镍基和钴基超合金还用于航空母舰的整合式电力推进系统（IEP）。这些推进系统使用柴油发电机和/或燃气轮机来产生交流电，然后通过变频器为电动机提供动力，经变频器处理后驱动电动机，继而带动推进器或螺旋桨。燃气轮机需要使用超合金材料，在高温下运行。

国防军事领域的电池应用还包括多种便携式设备，包括：

- 便携式通信设备，如战术无线电和平板电脑。
- 可穿戴电子设备，如夜视镜、头盔式显示器和可穿戴传感器。
- 无人系统，如无人机、机器人和地面系统。
- 光学设备，包括智能光学设备、瞄准镜和定向能武器。

军事便携式装备的增长主要是士兵装备现代化计划推进（例如美国和加拿大对未来士兵系统的投入），和电池技术革新（能量密度与耐用性持续提升）。AI和机器学习在无人机（UAV）、无人地面车辆（UGV）和智能光学设备中的整合也推升了钴消耗量。

电动汽车领域也有一些军事应用，特别是非道路机械NRMM（包括战术车辆和非战术车辆）和微型电子交通工具（eMM）。



与普通内燃机车辆一样，战术车辆也配备12V或24V电池，过去通常采用铅酸电池，通常配备两个或更多电池。每个电池都有不同的功能。主要功能是储存能量，确保发动机启动并持续运转。同时为车辆的电气系统供电，确保诸如照明等关键功能在发动机启动前正常工作。当车辆“静默监视”时，也由电池组为电气系统提供动力，而非依赖发动机。

多家公司正在开发军事应用锂离子电池组。美国国防公司Arotech Corp.的子公司Epsilor，提供NCA或LFP化学材料的车用电池。2023年8月，Epsilor公司与澳大利亚政府签订了一份合同，为其自行火炮系统提供锂离子电池。

各国军队正在对非战术车辆进行电气化改造。这些车辆并非按照军用规格设计，而是用于公路行驶。美国陆军的目标是到2027年实现非战术轻型车辆（LDV）的全面电气化，到2035年实现非战术车辆的全面电气化，但可能会受到特朗普政府的阻挠。

与战术车辆相比，非战术车辆的电气化更容易实现，主要原因有以下两点：

1. 车辆本身不需要进行单独技术开发，可以在民用汽车市场上购买。
2. 充电问题相对较小。这些车辆不会在偏远地区使用，因此可以在军事基地安装充电基础设施，也可以使用社会充电设施。

高速小微型交通工具历来是各国军方的重点研究方向，重量轻，可以在短时间内空投到冲突地区，自行车或将成为主要的军用eMM。

除了超合金和电池外，钴的其他关键军事用途还有传感器、航空电子设备和钐钴（SmCo）磁体，以及某些电动机。



表1: 钴在国防领域的应用

应用	组件	细分领域	材料
飞机/直升机	燃烧器	超合金	镍钴超合金
	传感器/航空电子设备	磁铁	钐钴
导弹	推进系统	磁铁	钐钴
	控制执行器	磁铁	钐钴
航空母舰	整合式电力推进	超合金	镍钴超合金
	外挂式电动机推进	磁铁	钐钴
轻型护卫舰/护卫舰/潜艇	电机	磁铁	钐钴
无人机	电池	电池	LCO

资料来源：海牙战略研究中心，Benchmark Mineral Intelligence。

综上所述，钴在国防军事领域的应用——尤其是超耐热合金和磁体——重要性日益显著。2024年北约批准了一份供应链安全路线图，将钴列为供应风险较高的军事材料。

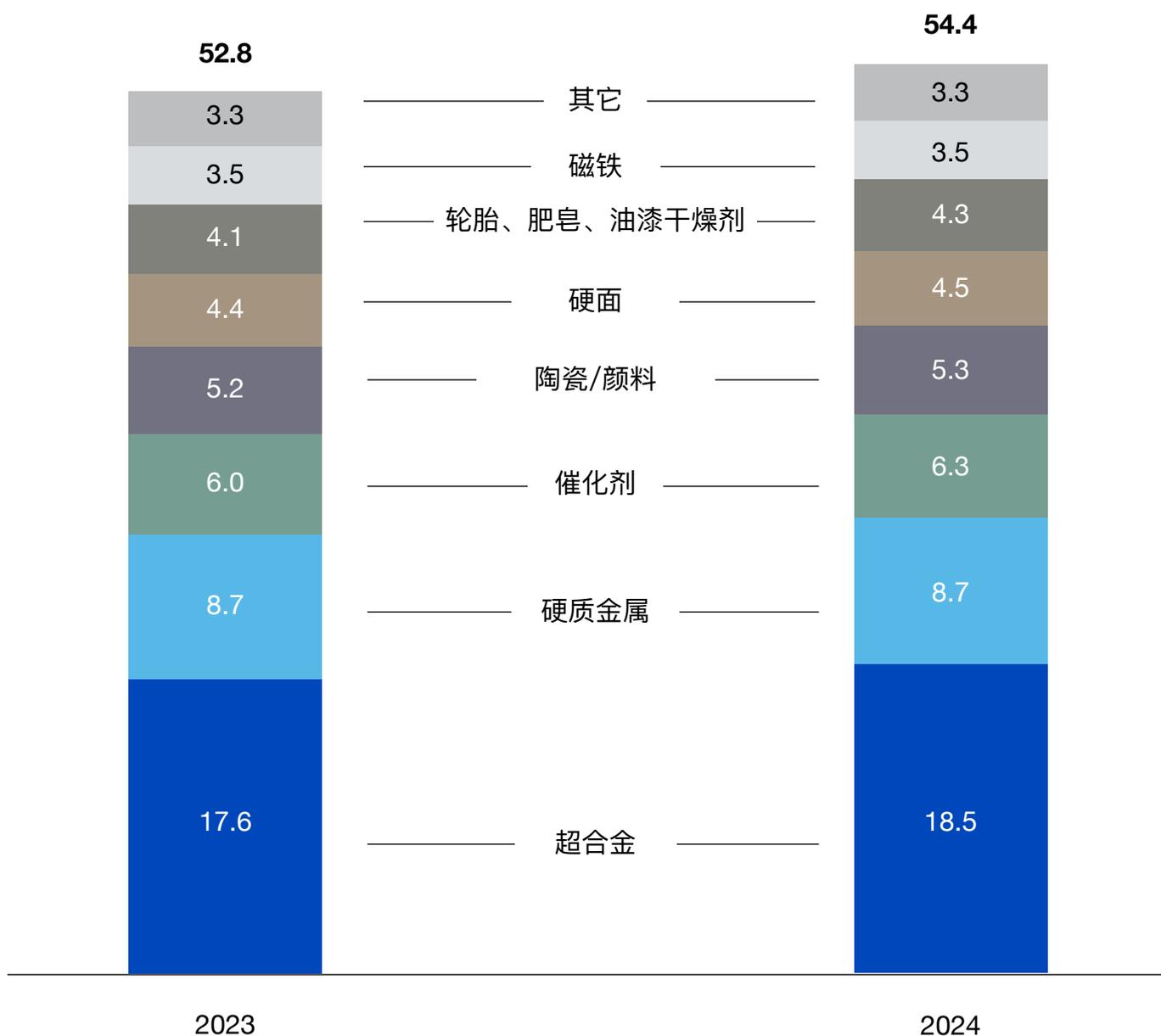
特朗普政府的关键矿产政策，欧洲局部地区的冲突，意味着关键矿产在战略和国防领域会越来越重要。



3.8 工业应用

钴的工业总需求从2023年的5.28万吨增至2024年的5.44万吨，增幅为3%。超合金行业的较高增长被其他领域较为保守的增长所抵消。催化剂在2024年实现了同比3.1%的稳健增长，陶瓷、颜料、轮胎、肥皂和油漆干燥剂消耗也增加了2.5%。磁铁与硬质金属应用增长乏力。

图18：2023年和2024年非电池钴工业应用用量，千吨钴

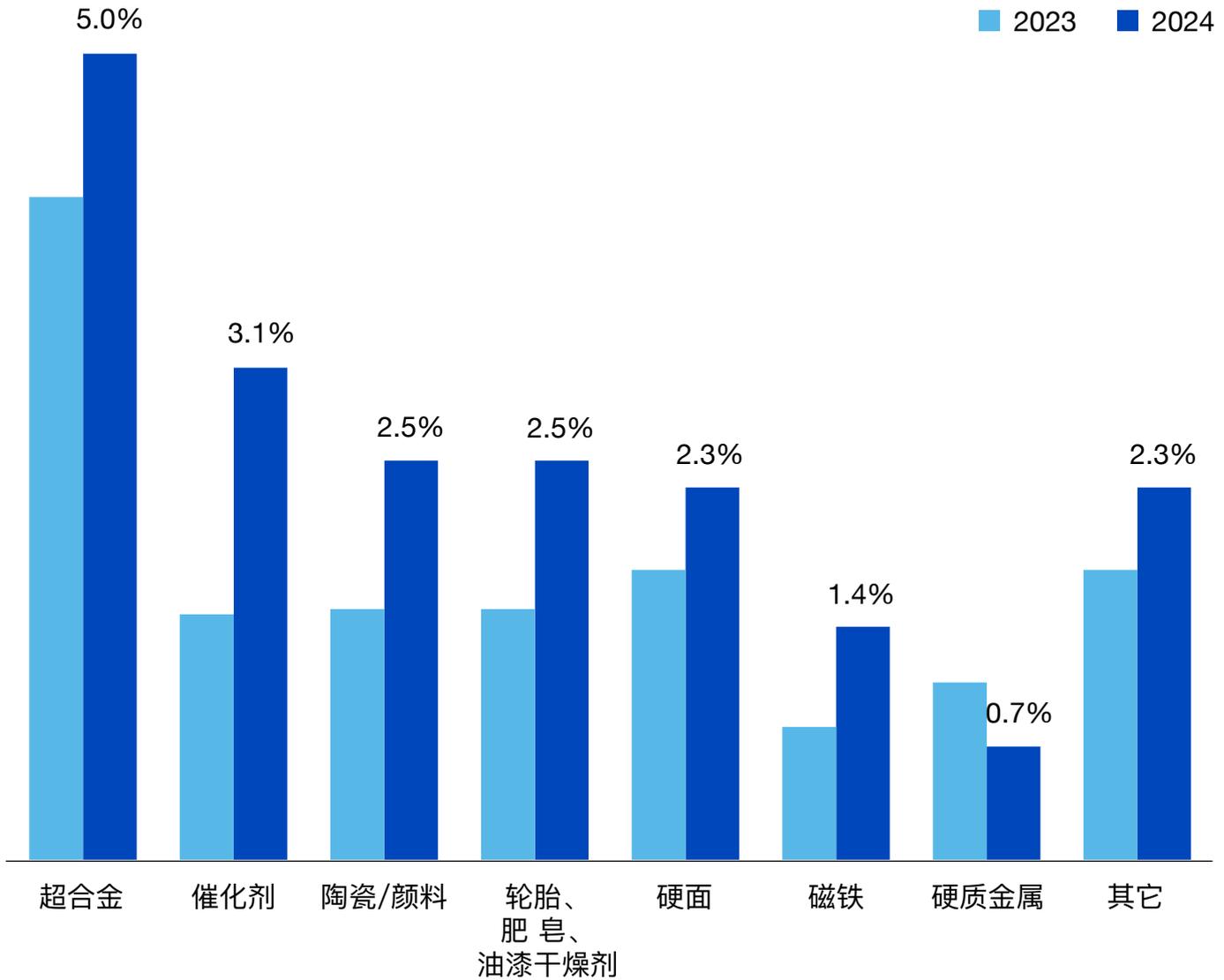


数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

尽管工业需求低于电池领域，且增长潜力较为有限，但仍是一个重要的、在许多情况下甚至是具有战略意义的应用领域。其稳定增长态势支撑了某些精炼产品（例如，用于超合金应用的钴圆块）的使用。比较而言，电池整体需求增速更快，但易波动（如政策调整影响），而诸多工业应用虽规模较小，却往往具备更为稳固的需求基础。



图19：2024年非电池钴工业应用同比增长率， %



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

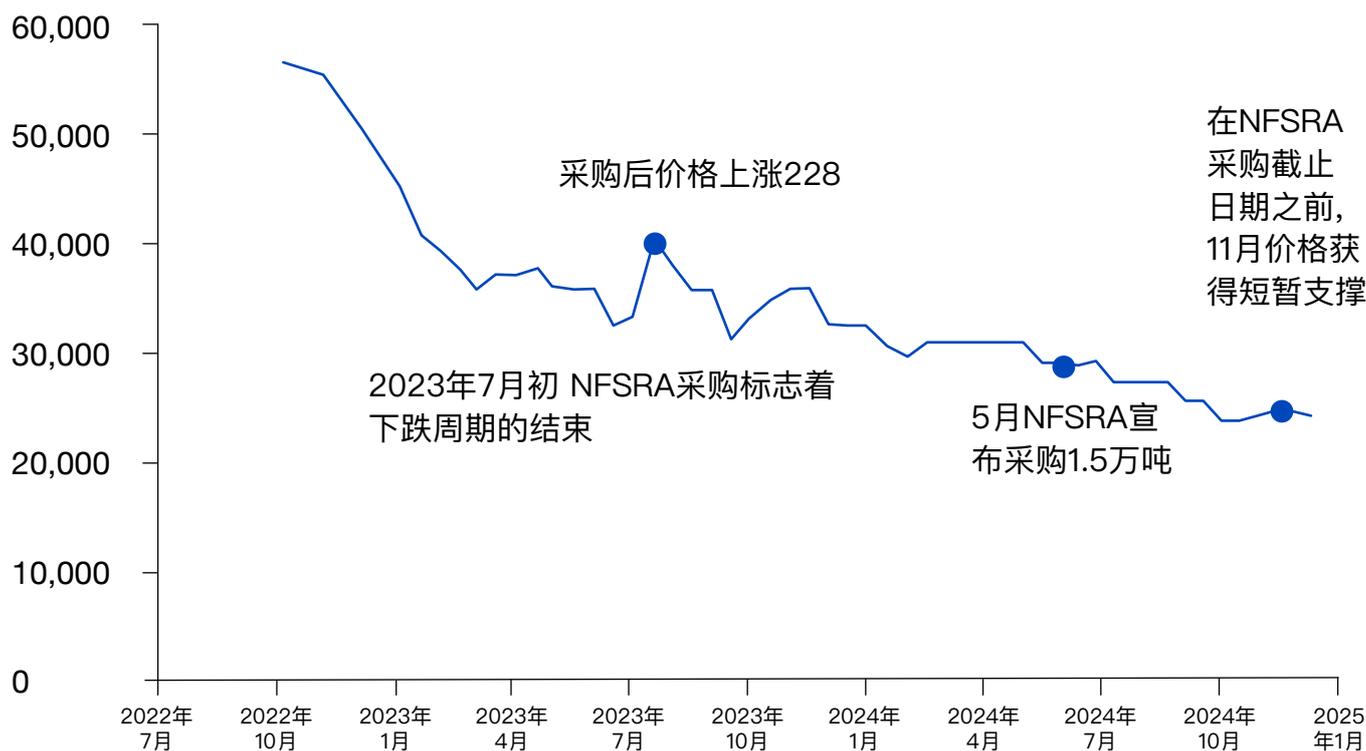
3.9 中国国家物质储备采购历史新高，钴价历史新低

中国国家物质储备局（NFSRA）在2024年采购了约1.66万吨的钴，远高于预估的7,200吨。仅下半年就采购了约1.5万吨钴，加上2023年剩余的约1,600吨，总量已相当于2024年总需求的7%。此次采购将市场过剩从5万吨以上减少到3.6万吨左右。通常情况下，NFSRA的采购标志着钴价将触底反弹，供过于求得到缓解。2023年的采购结束了钴价长期下行周期。

2024年，钴价已处于历史低位，市场仍处于结构性供过于求的状态。年中，随着NFSRA大规模采购的消息传出，价格企稳，但未能出现实质性反弹。11月中国精炼商冲刺月底交付期限，引发金属供应趋紧，加之欧洲从中国的进口也有所放缓，金属价格获得短暂支撑。据悉部分精炼商还被迫从无锡交易所采购，以弥补因质量问题而导致的减产。



图20: 钴金属价格——欧洲出厂价, 美元/吨



数据: Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。



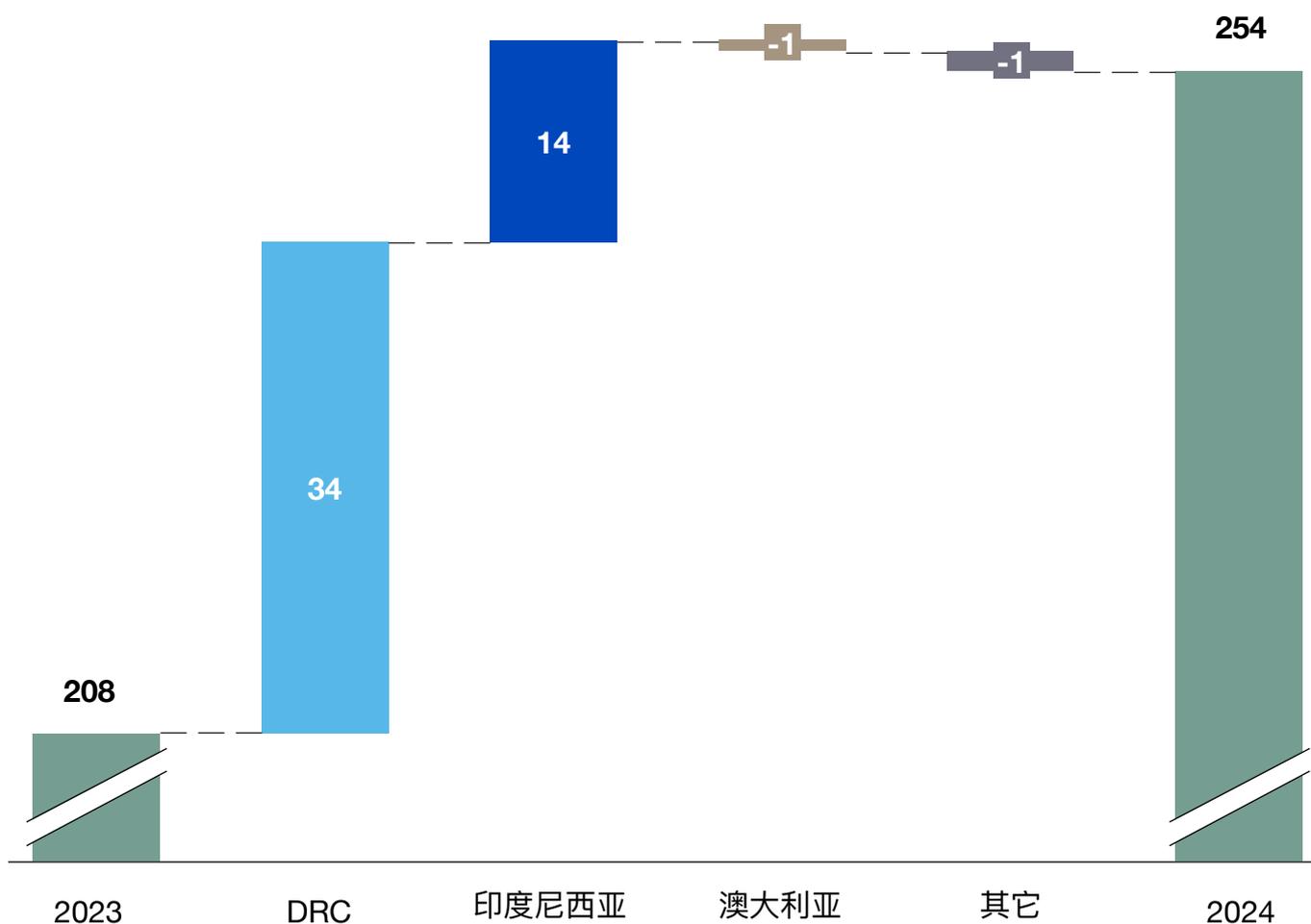
4. CMOC提高KFM产量，供应创历史新高

4.1 开采钴供应概述

钴主要是铜和镍开采的副产品，另有少量来自原生钴矿或铂族金属（PGM）的副产品。

2024年，开采钴供应量达到25.4万吨，同比增长22%（相当于增加了4.6万吨）。刚果民主共和国（DRC）是全球最大的钴生产国，2024年占全球钴矿产出的76%，较2023年增产3,400吨。产量的增长主要来自CMOC的增产，特别是其Kisanfu（KFM）矿，2024年产量比其公布的产能多2.6万吨。

图21：2024年与2023年开采钴供应量，千吨钴

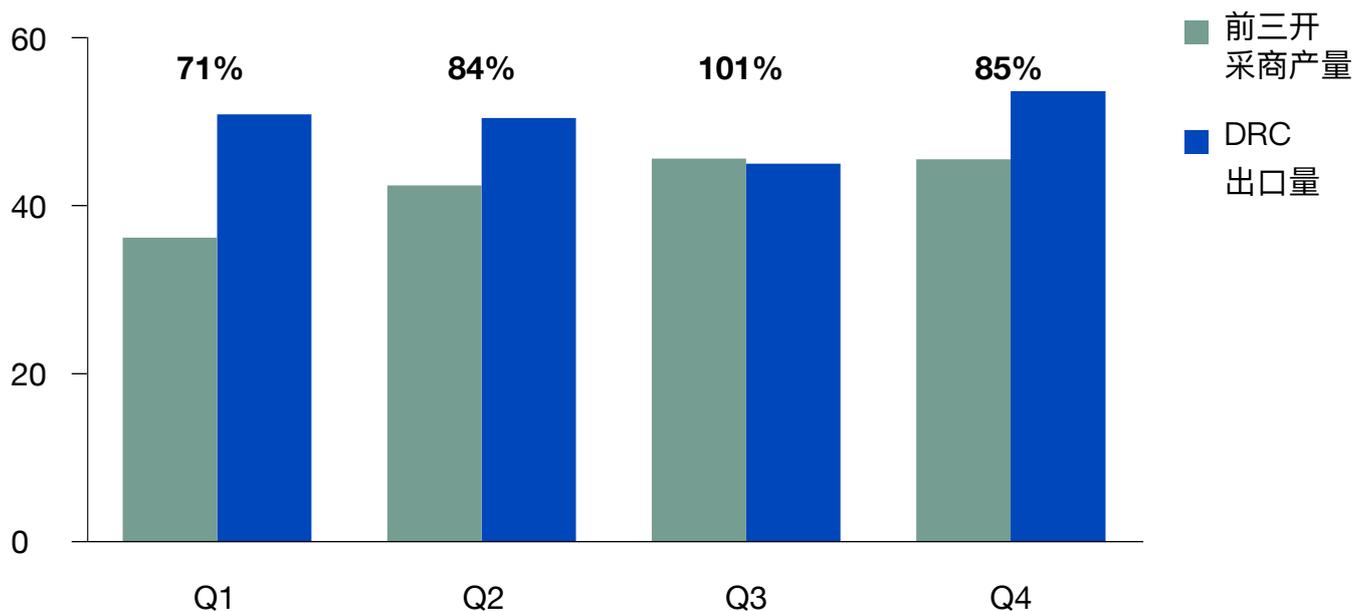


数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

在KFM增产之前，CMOC、嘉能可和ERG就是刚果民主共和国的前三大开采商。2024年随着KFM的增产，它们的产量（尤其是出口量）所占的份额更加膨胀，全年产量占刚果民主共和国出口量的85%。其他非主力生产商则供应疲软，预计将延续到2025年全年。



图22：2024年DRC前三产量Vs总出口量，千吨钴

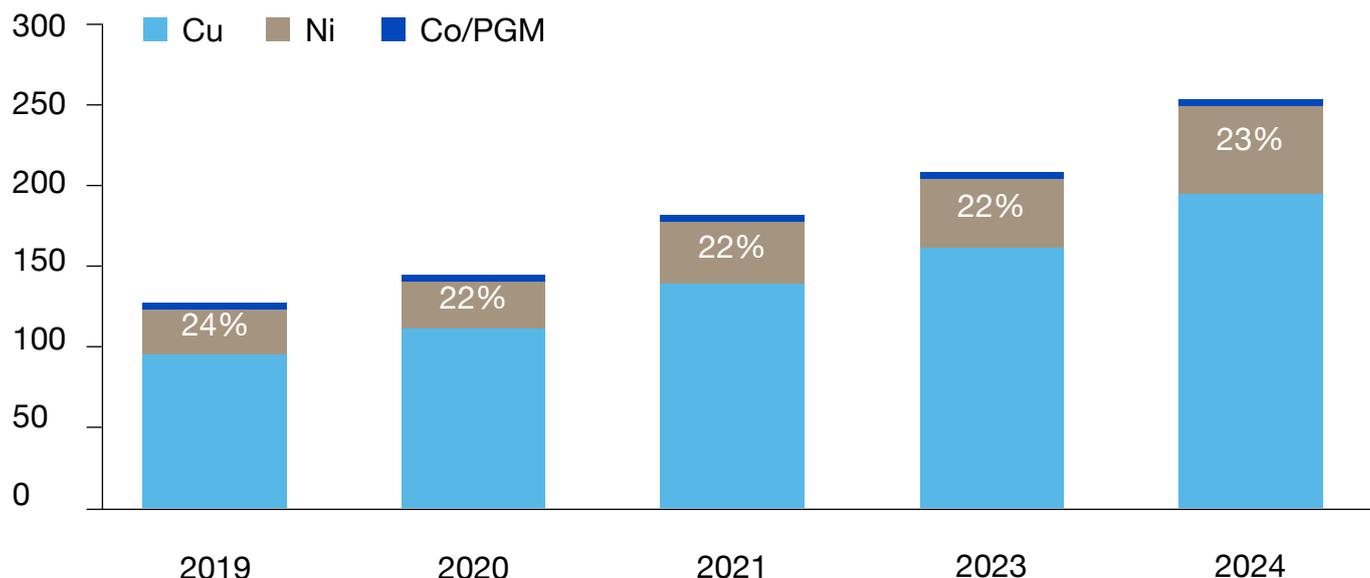


数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

随着HPAL项目的持续扩张，印度尼西亚稳居第二大钴生产国，2024年产量为3万吨（同比增长82%）。其他国家的供应量相对较少。尽管HPAL增长势头强劲（钴为镍开采的副产品），全球初级开采镍与铜占比相对稳定，HPAL与CMOC的扩张所致开采钴供应增长效应大致同步。

PGM副产品和原生钴对总供应量的贡献仍然极小。

图23：2019–2024主要类型矿产开采钴供应量，千吨钴



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

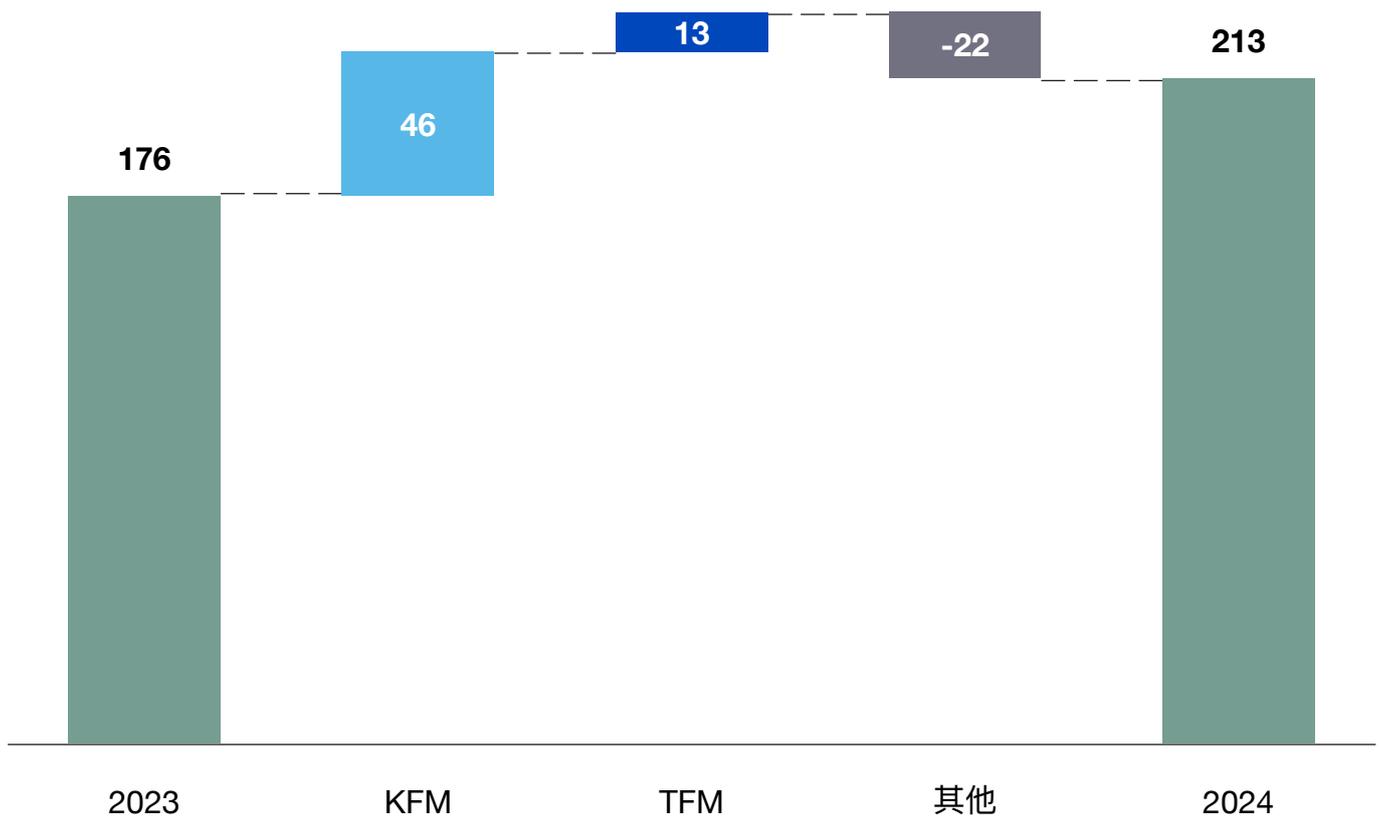


4.2 刚果民主共和国动态

CMOC 产能远超预期

2024年钴开采动态始于CMOC，也终于CMOC。该公司运营的两个铜钴（Cu-Co）矿——Tenke Fungurume (TFM) 和Kisanfu (KFM)，是全球最大的两个项目。2024年其钴、铜产量双双超出既定产能和市场预期。

图24：2024年刚果民主共和国钴供应增量*，千吨钴



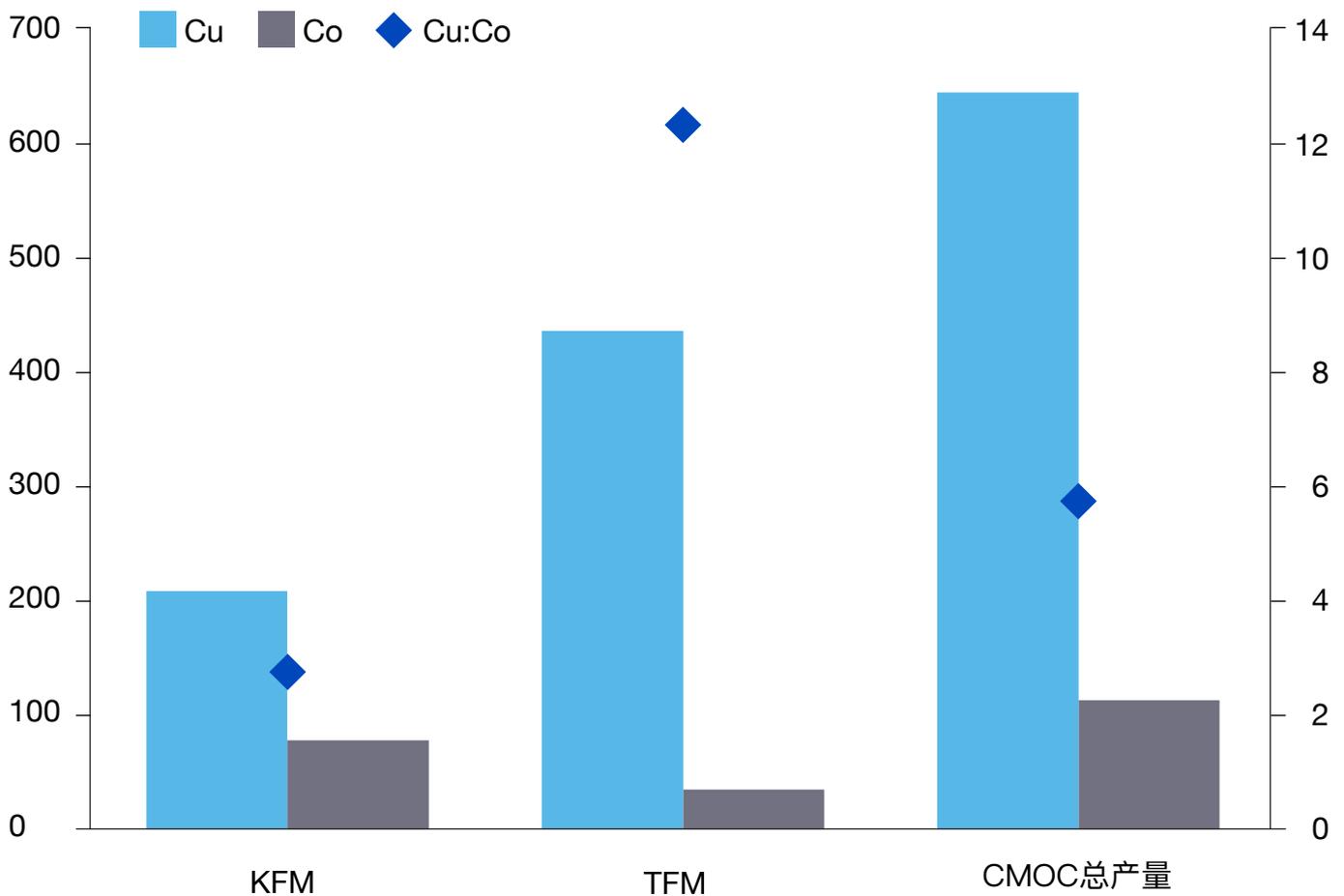
数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。注：*未对下游加工损耗调整。

CMOC在TFM的钴产能为3.7万吨，在KFM为5万吨，总计8.7万吨。但在2024年生产了11.4万吨，比公布的产能合计高出31%。该公司的全球市场份额从2023年的24%增至2024年的41%——占DRC产量的一半以上，加剧了全球钴市场出现结构性供过于求，价格持续承压KFM矿2024年生产线给料显著提升，有更多的矿石被加工成铜钴初级产品。另外，该矿场实施了高品位开采策略，即优先开采钴（和铜）含量高于平均品位的矿床。两因素叠加，导致其2024年产量高于预期。

KFM和TFM两大矿场均超产能运行，去年刚投产的KFM表现尤为突出。市场对CMOC快速增产的动机存疑，Benchmark认为与中国铜战略布局相关，中国将铜视为能源转型的关键战略性大宗商品——CMOC充分利用了铜价上涨的机会，快速增加了新的铜产能。



图25：2024年CMOC在DRC的铜钴产量（千吨，左）及铜钴比（右）



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

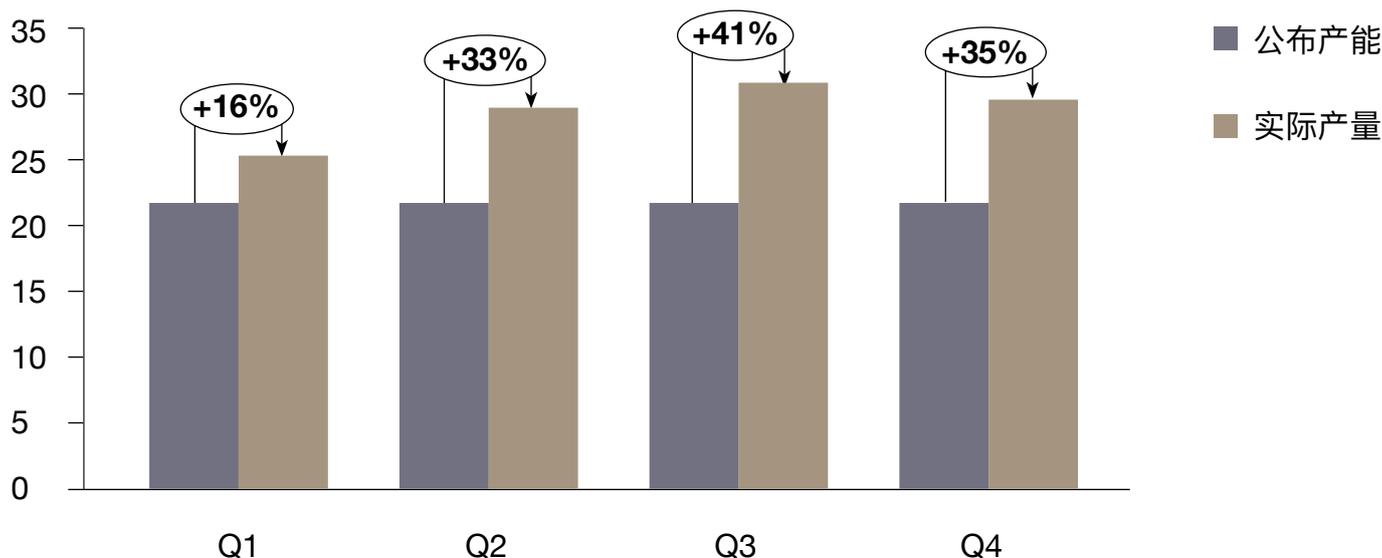
2024年初，铜价飙升至接近11,000美元/吨的历史新高。市场铜精矿供应趋紧，对冲基金在3月至6月间纷纷涌入铜市，铜供应不足和市场看涨情绪，共同推动了此轮涨势。下半年由于宏观经济不确定性（中国经济表现不均衡），价格有所回落。随后经证实，精矿显著短缺主要是由于中国新增冶炼厂产能过剩，而非矿山供应疲软所致。

美国联邦储备委员会决定在9月份启动降息周期（50个基点），10月和12月又各降息25基点，利率从5.5%的上限降至年末的4.5%。铜价利好提振，扭转了自5月底以来的下跌趋势。利率下降通常会使得美元走弱，使铜等以美元计价的大宗商品受益，对国际买家而言更加实惠，从而提振需求并推动铜价上涨。

铜在能源转型中应用日益广泛，需求前景向好，战略价值也日渐凸显，尤其是对中国而言。KFM的显著特点在于其较低的铜钴比，这意味着每开采一吨铜，就能获得比一般铜矿更多的钴。DRC平均铜钴比为10:1（按储量和资源量R&R计算）。CMOC的数据显示，到2023年底KFM的铜钴比为2.2:1。随着CMOC提高矿石处理量以扩大铜产量，必然相应提高了钴产量。该公司和所有DRC的铜钴生产商面临的共同的关键抉择是，将钴加工成氢氧化钴，还是直接倾倒在尾矿中。CMOC选择了前者，故而2024年的每个季度，产量都超出预期。



图26: CMOC 2024年季度产量VS公布产能, 千吨钴



数据: Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

刚果民主共和国的出口禁令（详见第7.2节）给2025年的CMOC及其他生产商带来了不确定性。目前难以预测2024年已停产的项目是否会在禁令解除后恢复生产。一些在2024年坚持生产的厂商或因无法出口，面临现金流危机而短期关停。

其他生产商减产

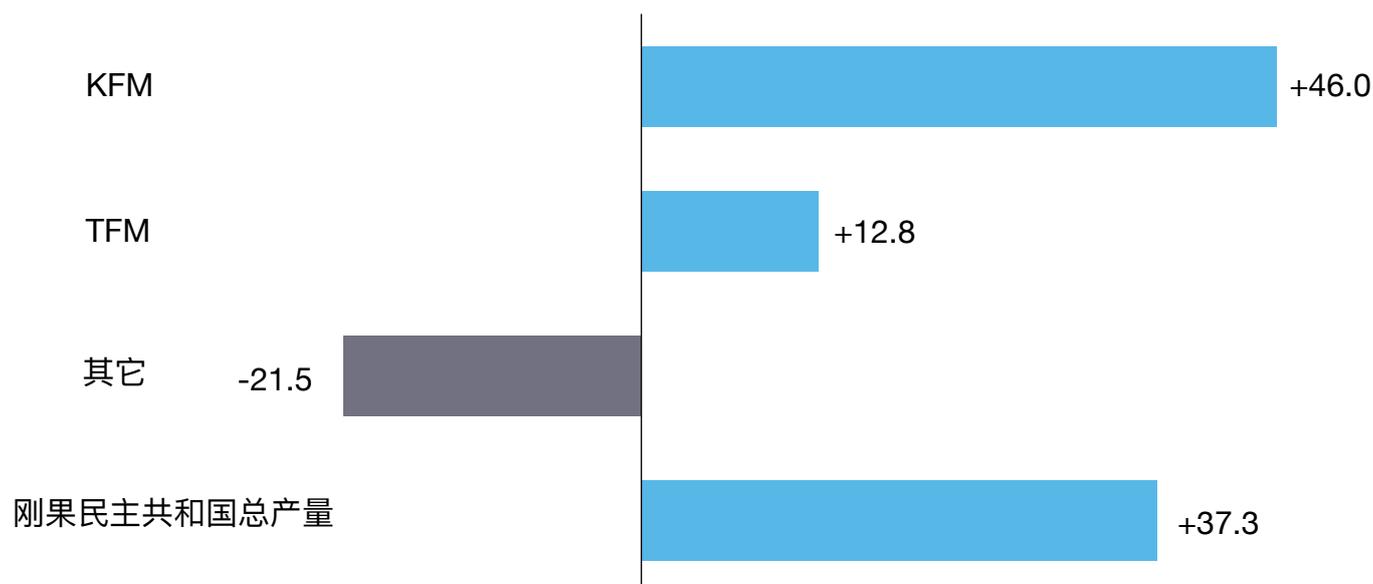
在CMOC增加产量的同时，刚果民主共和国的其他生产商却削减了钴产量。

第二大钴矿商嘉能可称，其全球钴产量为3.8万吨，较2023年的4.1万吨下降了8%，包括KCC矿场的2.7万吨和Mutanda矿场的8,000吨。该公司还将2025年的产能预期调低为4万至4.5万吨，将2026年的预期调低为4.5万吨。Benchmark估计，第三大开采商ERG的Metalkol RTR矿场在2024年的产量为1.95万吨，而2023年为2万吨。

钴价持续低迷，较小生产商反应各异。中国铁路资源集团的MKM矿在这一年完全关闭了钴生产线，不过铜的生产仍在继续。Société du Terril Lubumbashi (STL) 所有的Big Hill矿场也停止了钴的生产——重点放在了锗的回收上。MMG的Kinsevere矿在2024年开始增产，但也在2025年初停产。CMOC以外的生产商钴产量在2024年同比减少了2万多吨。



图27：刚果民主共和国产量 2024年VS2023年*，千吨钴



*注：所示钴矿产量不包括下游加工损耗。数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

手工采矿量跌至历史低点

长期的低价环境，正规化生产的推广，都让刚果民主共和国的手工和小规模钴开采（ASM）——这一对价格高度敏感的领域——无论绝对产量还是市场份额均已降至历史低点。

缺乏报告机制，很难确切量化该领域的产量，但近年来小规模生产（包括手工和一些小型非手工采矿）的产量已呈下降趋势。

2018年钴金属价格达到40美元/磅以上的峰值时，ASM产量约占全球10%。随着DRC（以及全球其他地区）工业开采供应量的大幅增加，2024年降至约1%。

手工生产仍将保持较高的价格弹性——产量随价格波动变化。出口禁令实施后钴价上涨，预计2025年初ASM供应量可能会有所增加。鉴于刚果民主共和国目前的工业开采量远超过去，即便未来钴价上涨，ASM的份额仍无法恢复到之前的水平。

刚果民主共和国政府近期出台的，由战略矿产市场监管控制局（ARECOMS）宣布的多项措施，预计将对手工钴矿的开采和加工产生重大影响，包括：重申Entreprise Générale du Cobalt（EGC）在采购和出口手工开采钴方面的专营权，将EGC的负责任采购标准提升为国家政策，授予EGC通过租赁方式运营ASM特许矿区的特殊权利，并严禁工业采矿企业将其矿产与未经认证的手工开采混合。EGC致力于保障提供“清洁”钴的稳定渠道，尤其是在市场需求旺盛的时期，有助于解决ASM项目长期存在的社会和安全问题。

美国试图撼动中国在刚果民主共和国采矿业的主导地位2024年美国试图阻止中国公司继续收购DRC的铜钴矿，从而削弱中国对关键矿产的控制。



有报道称，美国官员反对将Chemaf Resources出售给中国国有企业Norin Mining——该公司隶属一个向中国军队供应武器的集团。刚果民主共和国国有矿业公司Gécamines后来阻止了这笔交易。另据报道，美国曾试图促成瑞士贸易公司Mercuria收购欧亚资源集团（ERG）的铜钴矿，条件是解除其对以色列亿万富翁Dan Gertler的制裁。

过去十年，美国公司已将其在刚果民主共和国采矿业的大部分转卖给了中国，最好的例子是2016年和2020年，自由港麦克莫兰（Freeport-McMoran）分别将其TFM和KFM矿出售给CMOC。当前美国正试图重新通过洛比托铁路走廊增加其中非铜矿带的影响力；而中国则继续投资TAZARA铁路——详见第6.5节。

DRC 东部冲突距离铜钴矿很远，但依然存在风险

2024年末，刚果民主共和国东部冲突再度爆发，由卢旺达支持的M23反叛组织于2025年初占领了一些重要城镇，包括北基伍省首府戈马以及北基伍省和南基伍省的大片地区。尽管冲突局限于刚果民主共和国东部地区，但却一直是其他地区政治动荡和小规模骚乱的根源。

北基伍省和南基伍省虽然矿产资源丰富，但并非钴的主要产地，钴矿主要集中在南部的铜矿带。与卢旺达接壤的南北基伍也是关键矿产产区，尤其是被称为“冲突矿产”的锡、钨、钽和金（3TG）。由于英文名称相似，钶钽铁矿提炼出的钽常与钴混淆，但二者在用途、地质地理分布以及手工开采程度上都截然不同。

在刚果民主共和国，钶钽铁矿主要位于东部的北基伍省和南基伍省，靠近卢旺达边境，手工开采程度相对较高。前加丹加省东北部地区也出产钶钽铁矿石，主要也是手工开采，不过这些地区并非冲突的焦点区域。钽在电子设备的电容器中有着关键用途。钴作为铜的副产品集中在南部（铜带），手工开采量相对较低，主要用于锂离子电池（见第3节）。



图28：刚果民主共和国东部冲突地区与南部钴矿区地图



钴矿开采区距离冲突所波及的地区还很远。从戈马到卢本巴希的距离约为1,400公里，且两地间不仅距离遥远、通行时间漫长，且道路状况普遍较差（部分路段甚至没有成型道路）。地理阻隔使其对钴矿开采活动的影响微乎其微。



4.3 印度尼西亚动态

印度尼西亚镍矿的繁荣带动了钴产业发展

印度尼西亚的镍产量2015年仅占全球供应量的5%，到2024年已接近60%。此前，该国的镍生产主要服务不锈钢和金属市场。不锈钢目前仍然是镍矿开发的主要的终端用途市场（2024年占66%），近年来的快速发展越来越得益于电池供应链的需求。

印度尼西亚的镍资源通常位于红土矿床中，由当地热带或亚热带岩石的长期风化形成。直到近年镍矿开采商和精炼商还仅针对性的开发这些红土矿的腐岩部分，用于生产镍铁（FeNi）和镍生铁（NPI）。腐岩上方的褐铁矿部分则被堆积闲置，甚至被当作废物处理。

2020年，印度尼西亚政府禁止镍矿出口，迫使生产商更加关注资源产业链本土化的增值，进一步发展中下游。直到高压酸浸（HPAL）设施的规划和建造，褐铁矿的价值才得以充分实现。这项技术过去曾在其他地区使用过，但成功率参差不齐，而且投资大大超出了预算。

迄今为止在印度尼西亚HPAL项目都已成功投产和升级，并承诺进一步扩大规模，近期又有许多新的项目宣布。这一成功很大程度上归功于中国伙伴带来了丰富的投资、专业技术知识和关键设备。目前的中国生产商包括PTLygend、华越、PTQMB、华飞（2024年前投产）以及PT Meiming和PT ESG（2024年投产）。

在印度尼西亚镍产业中，钴是镍的副产品，即一种同时含有镍和钴的中间产品——混合氢氧化沉淀物MHP，镍钴比例通常在8:1到10:1之间。这与刚果民主共和国铜钴项目类似（钴是铜开采的副产品），只不过粗产品不同。印度尼西亚镍产业另一条关键的加工路线，即从RKEF到不锈钢（通过NPI），几乎不回收钴。

印度尼西亚HPAL项目和产能发展迅速——2021年初仅有10个镍钴项目。截至2025年初，这一数字已上升至近70。这些项目的三分之二是HPAL，其余则是无光泽钴项目，这主要得益于镍的无光泽工艺路线的技术发展，但其开发程度低于HPAL。

印度尼西亚稳居全球第二大钴生产国

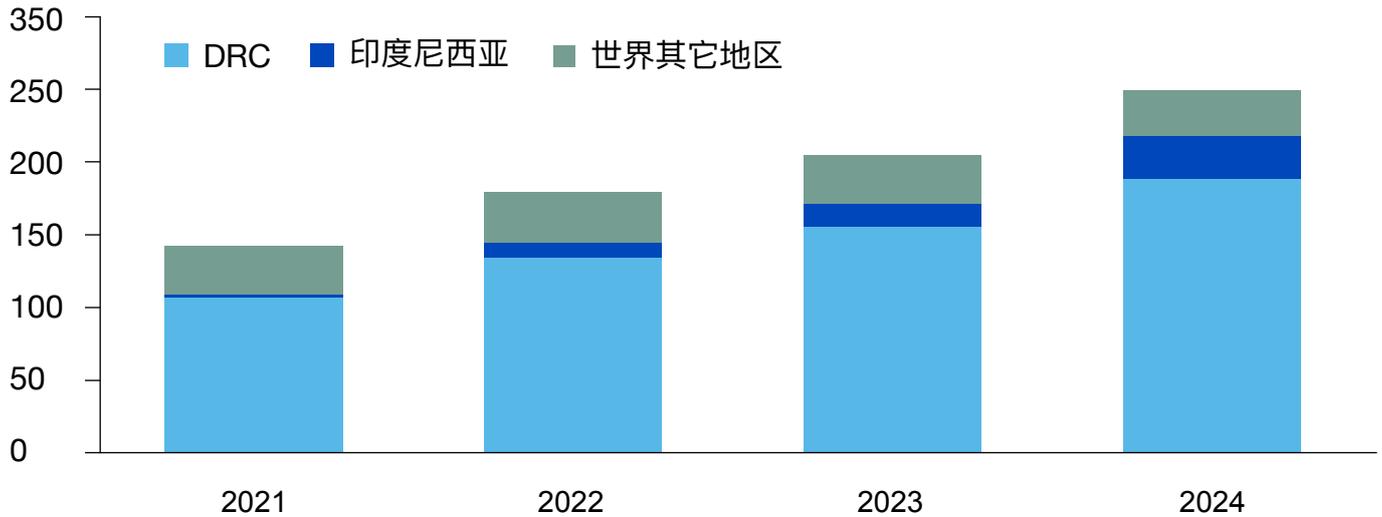
2024年，HPAL项目产量占印度尼西亚镍供应增量的43%。钴产量也随之持续攀升——超过3万吨，同比增长82%。作为第二大钴生产国，产量几乎是第三大生产国俄罗斯的七倍。

除刚果民主共和国外，印度尼西亚当前钴产品产量相当于所有其他生产国的总和。过去两年，世界其他地区供应量持续收缩，2024年降至3.2万吨。

随着HPAL项目的扩张，印度尼西亚钴产量从2021年仅占全球的2%，上升到2024年的12%，增长了12倍。2024年，印度尼西亚占全球钴供应增长的30%，高于2023年的23%。



图29：全球主要开采国钴供应量，千吨钴



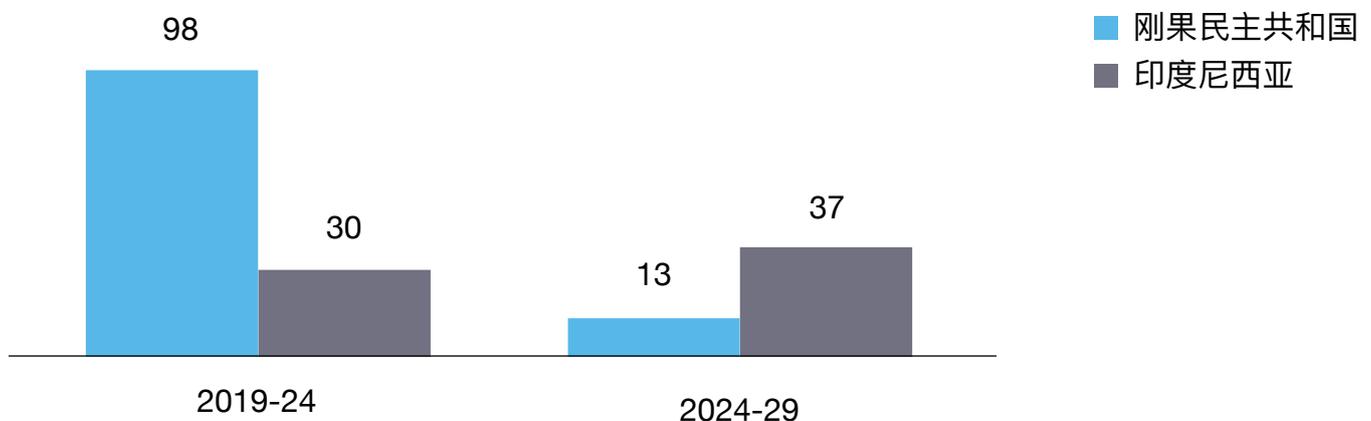
数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

注：世界其他地区包括俄罗斯（占2024年已开采钴供应量的1.8%）、古巴（1.5%）、澳大利亚（1.4%）、菲律宾（1.3%）、土耳其（1.1%）、加拿大（1.0%）、马达加斯加（1.0%）；以及巴布亚新几内亚、芬兰、新喀里多尼亚、中国、摩洛哥、南非、墨西哥、美国、赞比亚和巴西（均小于1%）。

在过去的五年里，刚果民主共和国的钴产量增长远远超过印度尼西亚，但增幅放缓，而印度尼西亚的产量在镍矿产业的推动下持续攀升，这种差距在短期内将有所改变。

尽管产量远低于刚果民主共和国，但印度尼西亚的市场地位日益重要，受到寻求多样化和安全供应的各方的欢迎。2025年初刚果民主共和国实施出口禁令以来（详见第7.2节），这一点更加凸显，作为替代供应，缓解了全球市场依赖单一国家的风险。中国硫酸钴生产商报告称，印度尼西亚的MHP足以支撑短期内国内电动汽车对钴的需求（中长期可能不足），在禁令实施期间可减少从刚果民主共和国进口氢氧化物。

图30：刚果民主共和国和印度尼西亚的钴供应量增长及其预测，千吨钴



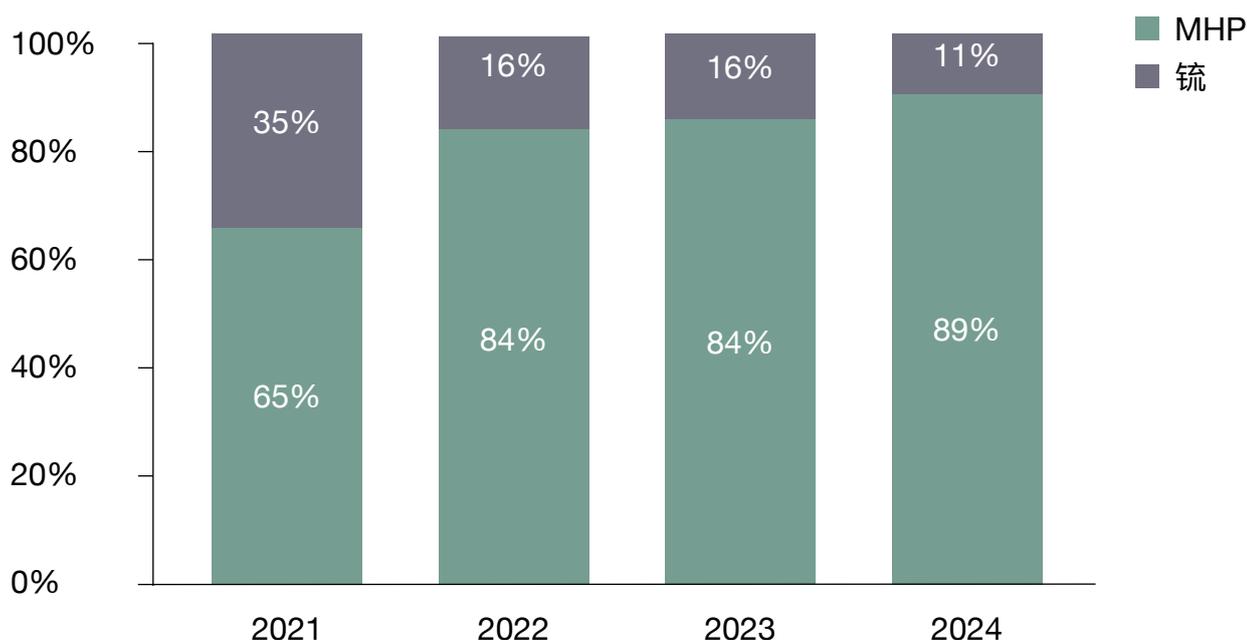
数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。



2021年前，印度尼西亚钴产出完全依赖铈开采，且产量极为有限。随着多个HPAL项目的全面投产以及更多新项目运行和扩建，市场份额正迅速被MHP取代。2024年，印度尼西亚89%的钴产出来自MHP，仅11%来自铈副产品。

铈产量增长极为有限，随着时间的推移，其市场份额将进一步被HPAL产业挤占。至20年代末，MHP产量有可能增长五倍，意味着将超过刚果民主共和国2022年的总产量。预计到2030年，印度尼西亚95%以上的钴产量增长来自MHP。

图31：印度尼西亚矿产供应结构，%



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴与镍预测。

4.4 镍市低迷，澳大利亚钴开采和供应下降

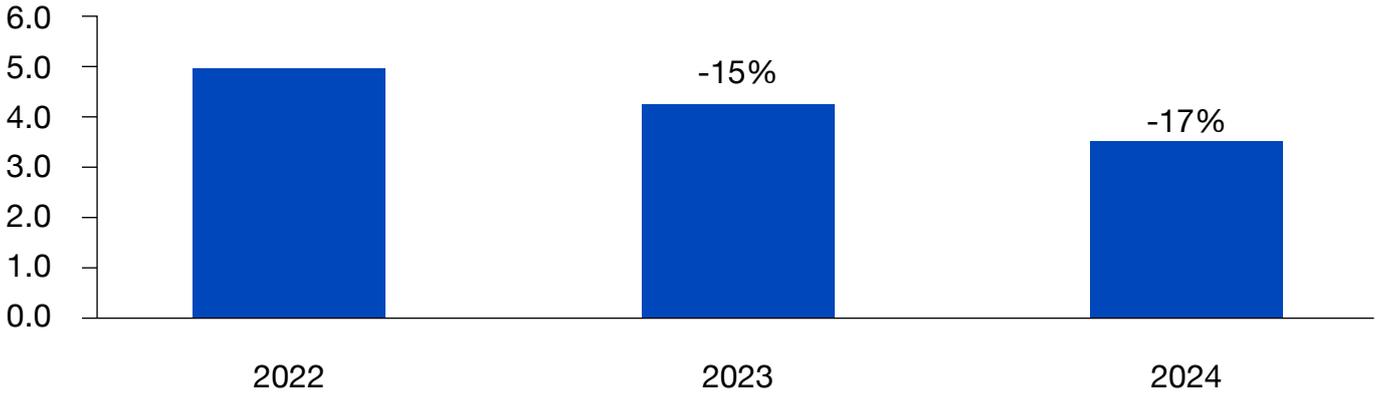
2024年镍价疲软导致澳大利亚多个镍矿项目关闭或暂停部分作业。钴是其中一些项目的副产品——Panoramic Resources公司的Savannah矿于2023年进入维护和保养（C&M）。必和必拓公司的Nickel West、Mallee Resources公司的Avebury项目和First Quantum Minerals公司的Ravensthorpe也相继跟进。

自2022年以来澳大利亚的镍产量下降了31%，钴产量下降了29%。截至2024年，澳大利亚在全球钴产量中的份额降至仅1%，从2023年的第三位下降到现在的第五位。

预计镍价在中短期内仍将承压，在价格上扬之前，这些矿场不太可能重返市场。例如，必和必拓已表示将在2027年初对Nickel West进行重新评估。



图32：澳大利亚近年钴供应量及变化趋势，千吨钴-同比%



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴与镍预测。

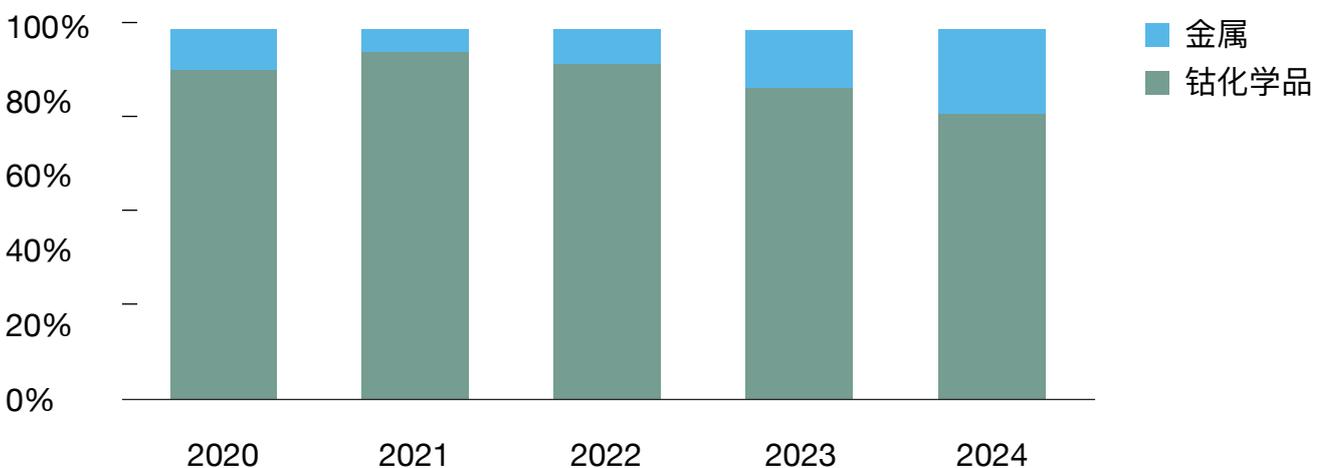
4.5 中国产能扩张推动精炼钴供应增长

2024年全球精炼钴产量达22.2万吨，同比增长17%，增量主要来自中国——同比增长8%，合计13.1万吨。中国是精炼钴的主要生产国，占市场的79%。日本增长了22%，加拿大增长11%，但基数都远低于中国。第二大生产国芬兰的产量保持稳定增长，同比增幅为1%。精炼钴市场的主导因素是中国产能，尽管中国增产并不一定导致全球总产量的相应增长。

中国精炼商增加产能

2024年，多家生产商的金属产能大幅增加，其中包括格林美GEM（钴产能增至1.3万吨/年）和中伟集团CNGR（新增一条2千吨/年的金属生产线）。新增产能意味着更多的中国精炼商能够在化学品和金属生产之间灵活切换以套利。一旦市场需求增长，它们可以增加这两种或其中任何一种产品的产量（中国的精炼厂商通常远未达到满负荷运转）。

图33：中国精炼钴产品供应结构，%（基于钴含量）



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

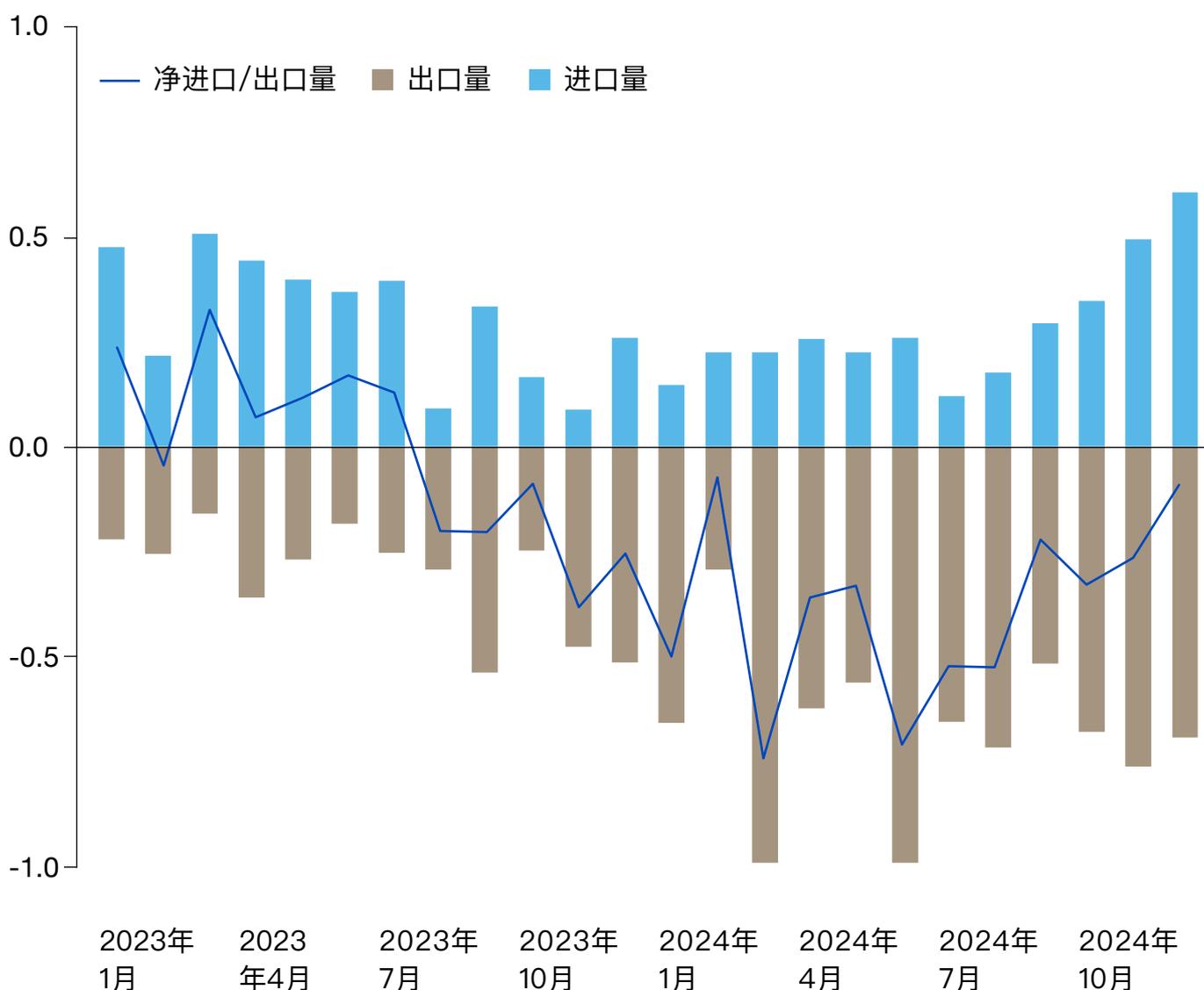


这些新生产线实际并未满负荷运转，鉴于硫酸钴与钴金属之间的价差，和较低转产成本（利用中间原料的生产成本），大批金属产能转向钴化学品。

部分中国精炼商能够以每吨3–4万元人民币（约合2–3美元/磅）的成本将氢氧化钴转产为钴金属——显著低于过去5美元/磅的平均成本。而从氢氧化物到硫酸钴以及从MHP到硫酸钴的转化成本通常约为4万元人民币/吨（约6,000美元/吨），这就为钴金属而非硫酸钴的厂商提供了更大的利润空间。

Global Trade Tracker的贸易统计数据也显示了中国钴金属产量的增加，自2023年8月以来，中国一直是钴金属的净出口国（在2025年2月又短暂恢复为净进口国）。2024年初净出口量持续扩大，后续出口减少而进口有所增长，净出口规模有所收缩。这也可能与中国国家物质储备局（NFSRA）于11月底的结束收储有关（见第3.9节）。

图34：中国月度钴金属进出口量，千吨钴



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。



2023年PT Lygend于启动硫酸钴生产，印度尼西亚的精炼钴产量在2024年进一步扩大。PT QMB在印度尼西亚莫罗瓦利工业园（IMIP）开始建设一体化硫酸钴（和镍）生产。PT Lygend奥比岛项目在现有硫酸钴生产基础上，快速新增了钴金属产能（MHP原料转化），以获取更高利润，这与中国境内精炼厂商的做法类似。

2024年印度尼西亚的精炼钴产量同比增长逾一倍，达到3,800吨，全球份额升至1.7%。他区域生产商份额较2023年仅微幅变动。

表2：全球主要国家精炼钴产量占比，%

国家	全球精炼钴生产份额		
	2023	2024	y-o-y
中国	78.6%	78.6%	-
芬兰	8.3%	7.2%	-1.1%
加拿大	2.9%	2.7%	-0.2%
日本	1.8%	1.9%	+0.1%
马达加斯加	1.6%	1.8%	+0.2%
印度尼西亚	0.8%	1.7%	+0.9%
挪威	1.6%	1.4%	-0.2%
澳大利亚	1.6%	1.4%	-0.2%
世界其它地区	2.7%	3.2%	+0.5%

数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。



4.6 可持续性及其对采购决策的影响

对于终端应用（特别是汽车制造商），可持续性正日益成为原材料采购的重要谈判和决策因素，包括材料来源可追溯、碳足迹核算以及价值链尽职调查等执行情况。

欧洲制造商正逐步将可持续性要求纳入其采购协议。为符合监管要求（特别是欧盟电池法规及其即将出台的尽职调查条款），维护企业社会形象，开展严格的供应链尽职调查也已成为关键优先事项。越来越多的企业要求其电池和电动汽车所使用的原材料必须在经过第三方评估的矿场进行开采和冶炼。终端用户的负责任采购承诺，也持续推动原材料的可持续性实践，包括加强价值链尽职调查、要求对矿场材料进行第三方评估，设定电池中可回收材料含量。

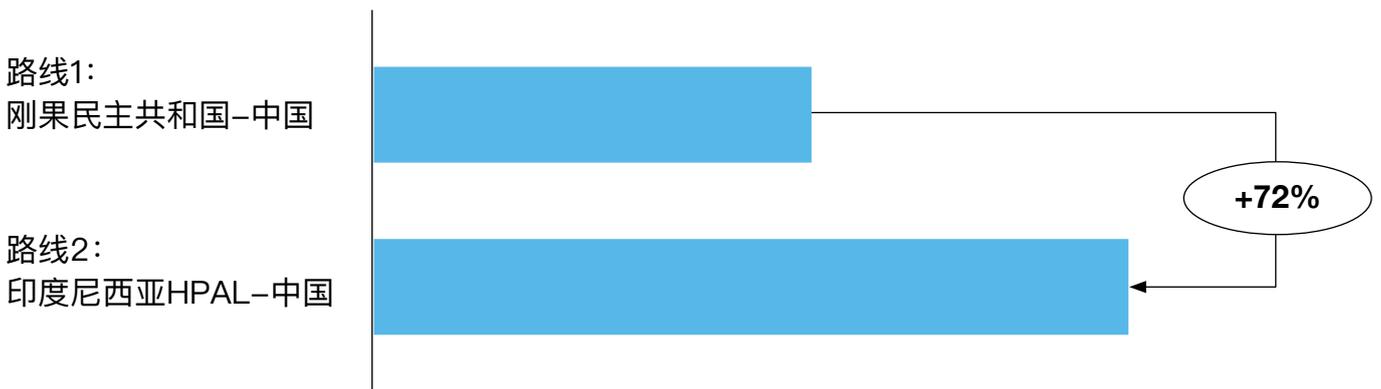
这些要求与不断升级的可持续性和尽职调查监管相适应，也进一步推动了钴生产商的环境、社会和治理ESG实践。社会和治理的关键风险领域包括人权、社区发展、透明度和手工采矿。环境则涉及生物多样性和水资源等突出的风险领域¹。

Benchmark的全球钴生命周期评估（LCA）²评估了当前2种主要钴生产工艺对环境的影响：

- 在刚果民主共和国开采并预精炼为粗制氢氧化钴，然后在中国精炼为硫酸钴；
- 在印度尼西亚开采钴，并通过高压酸浸（HPAL）工艺在中国进行加工。

在印度尼西亚HPAL工艺对全球变暖的影响（以千克二氧化碳当量计），比在刚果民主共和国开采并在中国精炼的工艺流程远远高出70%以上。这主要是因为印度尼西亚镍钴矿中的钴含量相对较低，生产相同数量的钴需要更多的能源和物料。MHP生产过程中的石灰石中和酸性泥浆的工艺，产生的碳直接排放几乎占整个工艺的三分之一。

图35：主要钴生产工艺对全球变暖潜在影响对比，%



数据：Benchmark Mineral Intelligence——全球钴生命周期评估LCA。

¹ Benchmark Mineral Intelligence——钴重要性评估，镍和钴可持续性报告。

² Benchmark Mineral Intelligence——全球钴生命周期评估LCA。



可持续性政策和要求

可持续性 是欧盟电池法规的核心规则，汽车制造商正加紧筹备，应对其分阶段实施要求。沃尔沃 2024年6月为其EX90 SUV推出了首个电动汽车电池护照，包含原材料来源、回收成分和碳足迹等数据。

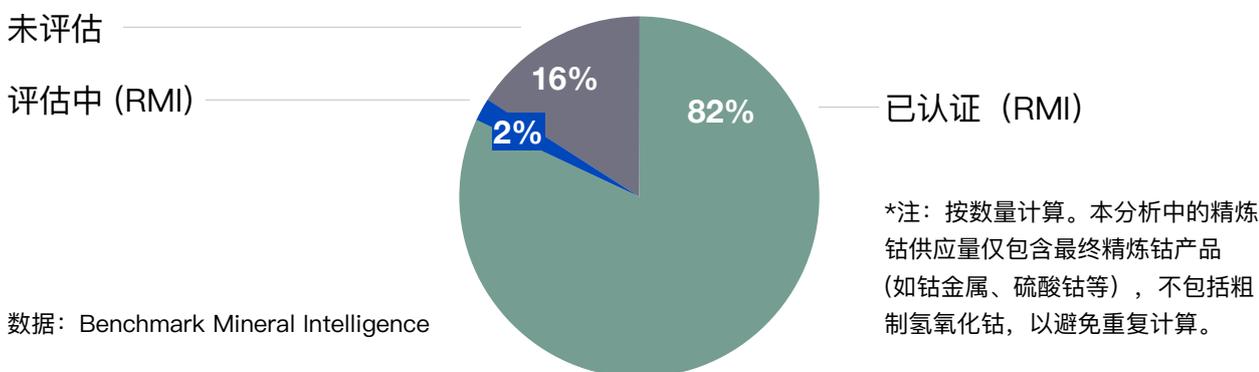
该法规仅适用于欧盟，影响却广泛深远。其严格的透明度和可追溯性要求，推动可持续性及其报告制度正快速成为供应链各方的重要议程。

Benchmark分析指出，在2024年期间，中国生产商在履行报告义务上有所提升³。可持续性报告在中国并不具有广泛的强制性，但在过去的12个月中也有所发展。2024年5月，中国财政部就发布了《中国企业可持续性披露准则（征求意见稿）》。中国还希望效仿欧盟，在2030年之前建立一个强制性可持续性报告体系，并与国际可持续发展准则理事会（ISSB）接轨。中资企业越来越重视可持续性承诺——最大钴生产商CMOC集团旗下TFM矿场于2024年6月获得“the Copper Mark”认证，成为首个获此认证的中资企业和非洲矿场。

钴矿开采和精炼行业的第三方评估

钴矿开采行业与第三方评估机构的合作已成常态。Benchmark指出，行业更倾向于参与某些特定评估体系，主要是负责任矿产倡议（RMI）评估，因其重点关注从高风险地区进行负责的原材料采购。2024年全球82%的精炼钴供应都通过了RMI认证。

图36：2024年精炼钴RMI评估比例*，%

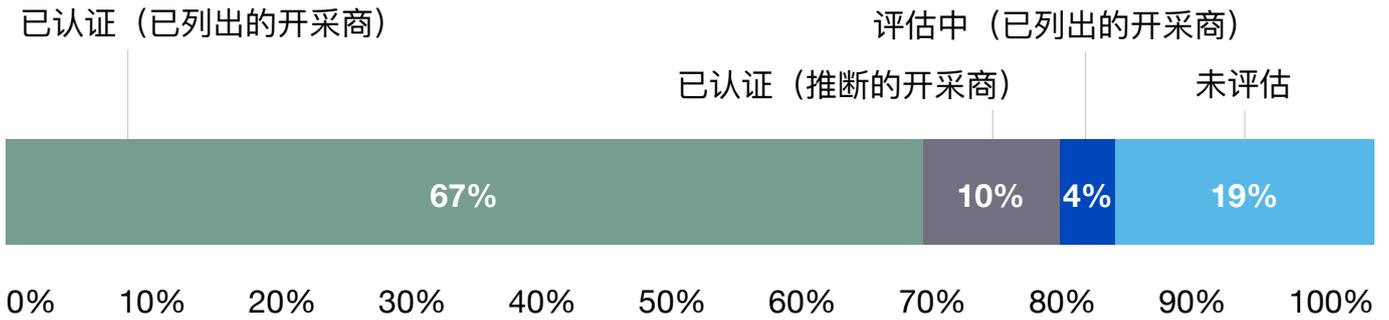


RMI评估主要针对精炼商，他们所采购的所有钴原料（包括原矿）均需接受尽职调查，并在RMI评估范围内进行评估。Benchmark通过对供应链的深入了解，量化RMI评估的钴矿开采量。2024年，全球77%的开采钴供应遵循了“RMI标准”的尽职调查实践，其中83%来自刚果民主共和国的矿区。

³ Benchmark Mineral Intelligence——钴可持续性报告。



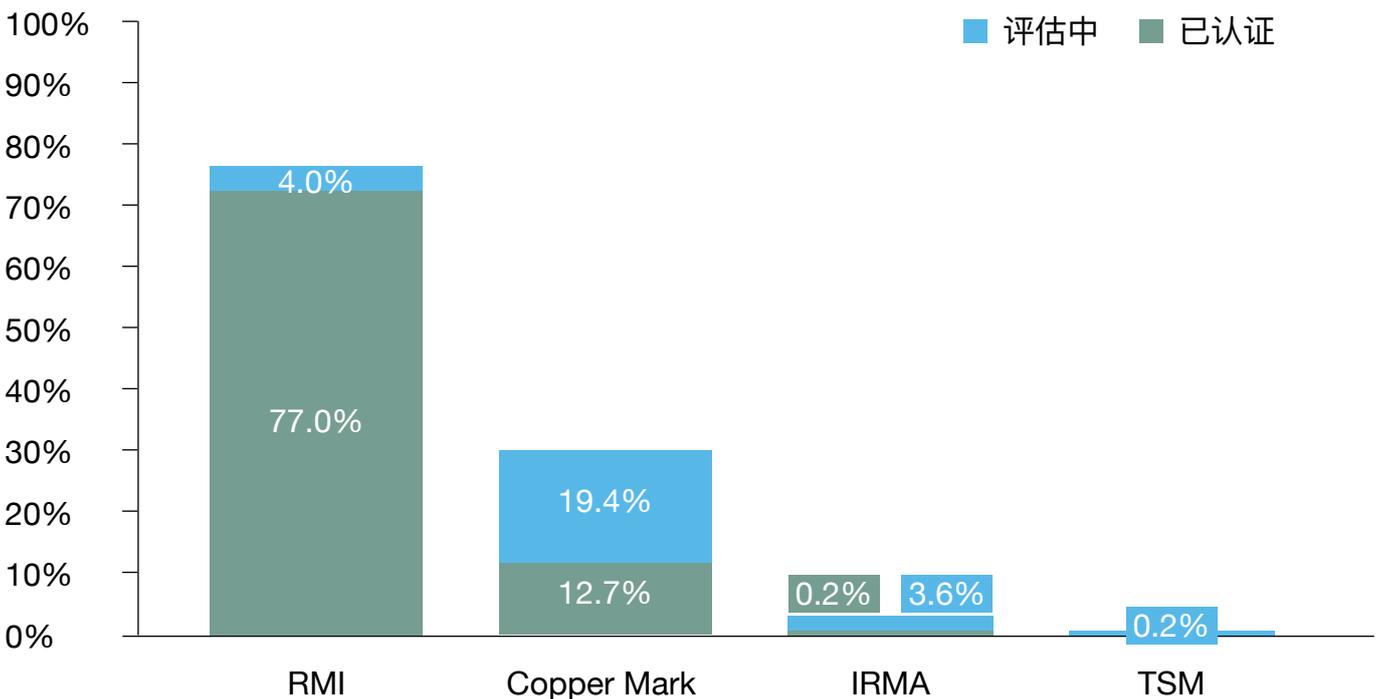
图37：2024年开采钴RMI评估概况⁴， %



数据：Benchmark Mineral Intelligence。

RMI评估之外，“the Copper Mark”认证所涵盖的钴供应量位居第二。钴主要是铜开采的副产品，而参与评估的铜矿数量众多，更关键的是已获认证矿场所开采钴的产量均较大。钴行业还采用了其他的第三方评估方式，但并不普遍，例如“负责任采矿保证倡议”（IRMA）和“可持续采矿标准”（TSM）。

图38：2024年开采钴第三方评估概况



数据：Benchmark Mineral Intelligence。

注：嘉能可的“the Copper Mark”认证矿场已归入2024年“评估中”，该认证于今年早期获得。

⁴ 图中已列出开采商是RMI所指的“粗钴精炼商”。在某些情况下，Benchmark根据参与RMI评估的精炼商推断出其评估的矿山，并将其纳入RMI评估的分析中，即使这些矿山并未明确列为RMI评估对象。



刚果民主共和国的部分大型采矿企业已通过多项认证，通常同时接受RMI和“the Copper Mark”双重评估，如CMOC的TFM矿和嘉能可的KCC和Mutanda矿，它们2024年完成了“the Copper Mark”认证流程，并于2025年4月正式获得认证。通过可持续性认证的矿山已经占刚果民主共和国钴矿产量的绝大部分，充分反应了矿工对透明度承诺的践行。

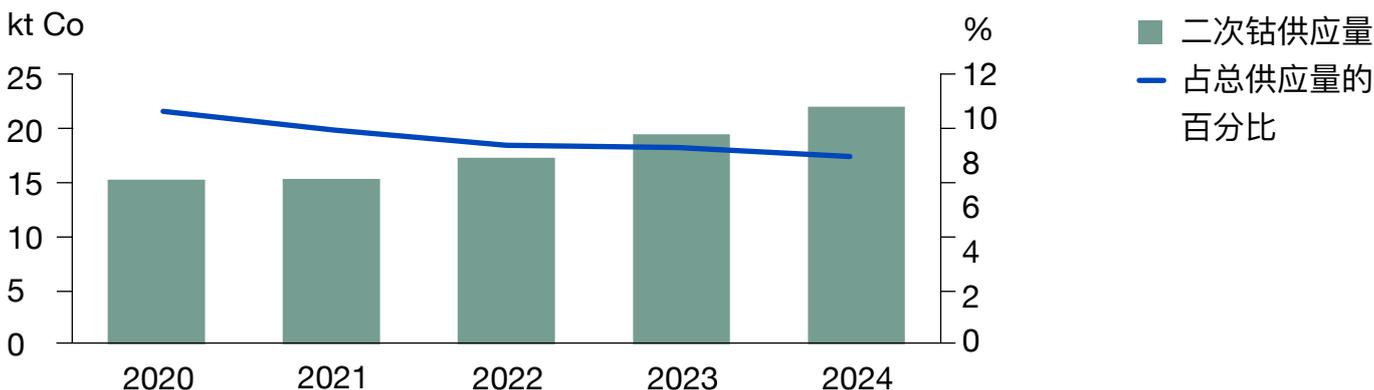
大势所趋，近来其他地区的小型生产商也响应下游终端用户、电池消费者需求和可持续性监管的要求，承诺参与这些认证。

有一些行业倡议正在推动简化可持续性认证和评估，例如由国际采矿与金属理事会（ICMM）、多个行业协会、标准制定机构共同制定的统一矿业标准倡议（CMSI）。

4.7 二次钴供应量上升，但市场份额下滑

废旧锂离子电池回收是二次钴（回收钴）的重要来源。2024年，二次钴供应量达2.2万吨，占市场总供应量的8%，较2023年的1.9万吨同比增长13%。二次钴供应量绝对值有所增长，但占总供应量的比例却有所下降，因为CMOC的KFM等矿场的初级供应骤增（详见第4.2节）。

图39：2020–2024电池回收二次钴供应量（千吨钴）及占比（%）



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

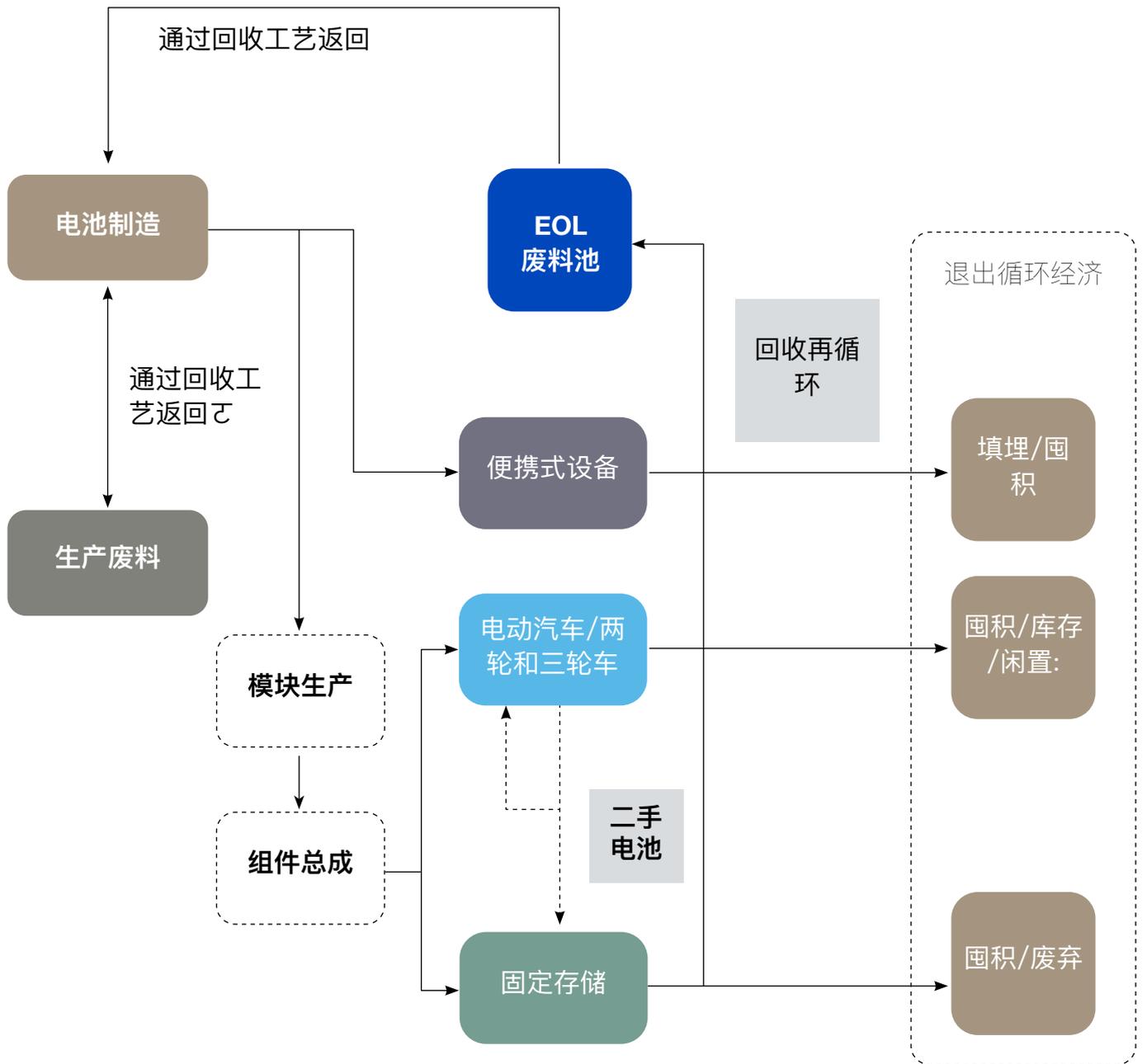
全球电池黑粉分类标准尚未统一，通过锂离子电池回收获取的二次钴数据通常比较缺乏，且历史追溯性较差⁵。Benchmark采用自下而上的方法，通过评估精炼、湿法冶金、火法冶金和直接回收等不同工艺，预测其产出。同时根据不同工艺的金属回收率，结合废料池中各阴极化学材料的金属强度，来确定特定年份每个地区每个终端应用的回收量。

二次钴有两个关键来源：加工废料和报废（EOL）废料。全球市场上流通的回收钴大部分来自报废的便携电子产品和加工废料，但区域分布有所差异。欧盟、欧洲自由贸易联盟和英国的大量废料来自回收的便携电子产品，因为生产加工远远少于中国，同时制定了合理可行的回收率目标。中国的电池制造占主导地位，大部分废料来自生产过程，且报告的便携式电子设备回收率较低。

⁵ <https://www.cobaltinstitute.org/sustainability/responsible-secondary-cobalt/>



图40：电池回收流程图

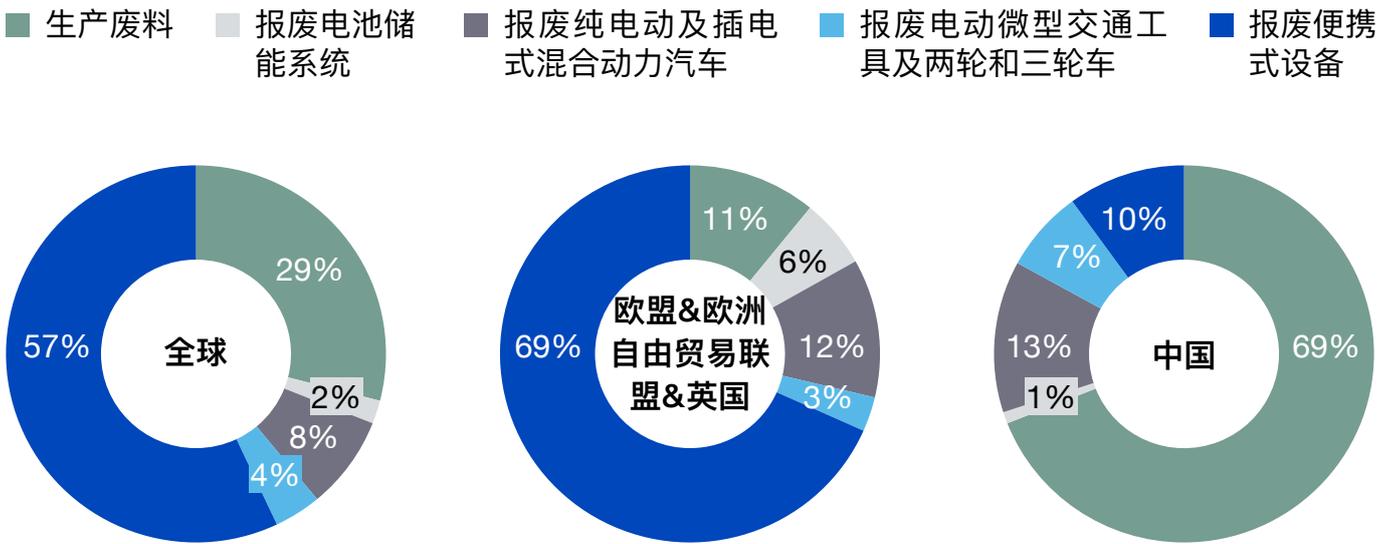


资料来源：Benchmark Mineral Intelligence——电池回收预测。

欧洲地区可用废料主要来自报废电动汽车，使用中镍NCM电池材料。来自便携电子产品的LCO基材料也是主要回收来源，占20%弱。随着回收率规定的提高，对企业和消费者激励政策的进一步实施，欧洲地区便携电子产品电池二次钴供应量有望增加。欧盟电池法规已经实施的条款规定，便携电子产品的电池应易于拆卸和再次利用，便利回收，有利于回收行业。



图41: 2024年全球主要废料来源 (%)



数据: Benchmark Mineral Intelligence——电池回收预测。

电池回收——黑粉和材料流动趋势

中国在全球锂离子电池价值链中占据主导地位，而西方企业正在迎头赶上，研发专业技术，构建回收能力，是当前回收市场主要格局。

西方国家的回收基础设施主要大规模生产黑粉，即将电池和电池废料粉碎成黑粉，并从中提取电池金属材料。2024年的回收市场面对诸多挑战：投资延迟、废料不足和材料价格疲软等。回收商的财务压力进一步增加，普遍重组和裁员，以降低成本、增强财务竞争力。相应的，湿法冶金产能上线计划也被推迟。

中国把黑粉归类为危险废物，一直以来禁止进口。全球主要的黑粉贸易是，西方国家出口到其他亚洲市场，提炼成中间产品后，按照新的废物规范运往中国。当前中国和其他亚洲国家的回收能力过剩，预测2025年中国或将放宽限制，以进口更多材料。

黑粉出口也受到立法和各种激励措施的限制，特别是在欧洲。欧盟委员会2025年初更新了《欧洲废物目录》（EWC），将黑粉和其他电池废料中间产品归类为危险废物，限制其外流——这一举措既支持了联盟的供应链，也强化了环保政策。但黑粉仍可出口到经济合作与发展组织（OECD）国家，且仍有可能外流至其他渠道。当前欧洲回收能力不足而亚洲购买力强劲，不太可能完全阻断黑粉流向中国——仍可能通过韩国和日本等OECD国家转运，除非《欧洲废物目录》（EWC）实施进一步强化措施。这意味着，为了满足电池法规（EUBR）的最低回收含量要求，欧盟地区仍需进口回收钴。



欧盟立法推动钴回收率提升

欧盟已实施立法，提高新电池中的回收材料含量以及材料回收率。2023年8月生效的《电池法规》（EU）2023/1542规定，到2031年，钴材料回收率回收率需达到95%，新工业电池、SLI电池和电动汽车电池中的回收材料最低需达到16%。欧洲目前少数几个运营中的回收项目，很少公告其回收率。据优美科（Umicore）介绍，该公司的火法冶金-湿法冶金工艺，钴的回收率超过95%——为二次钴回收、供应发展提供了先进技术支持。



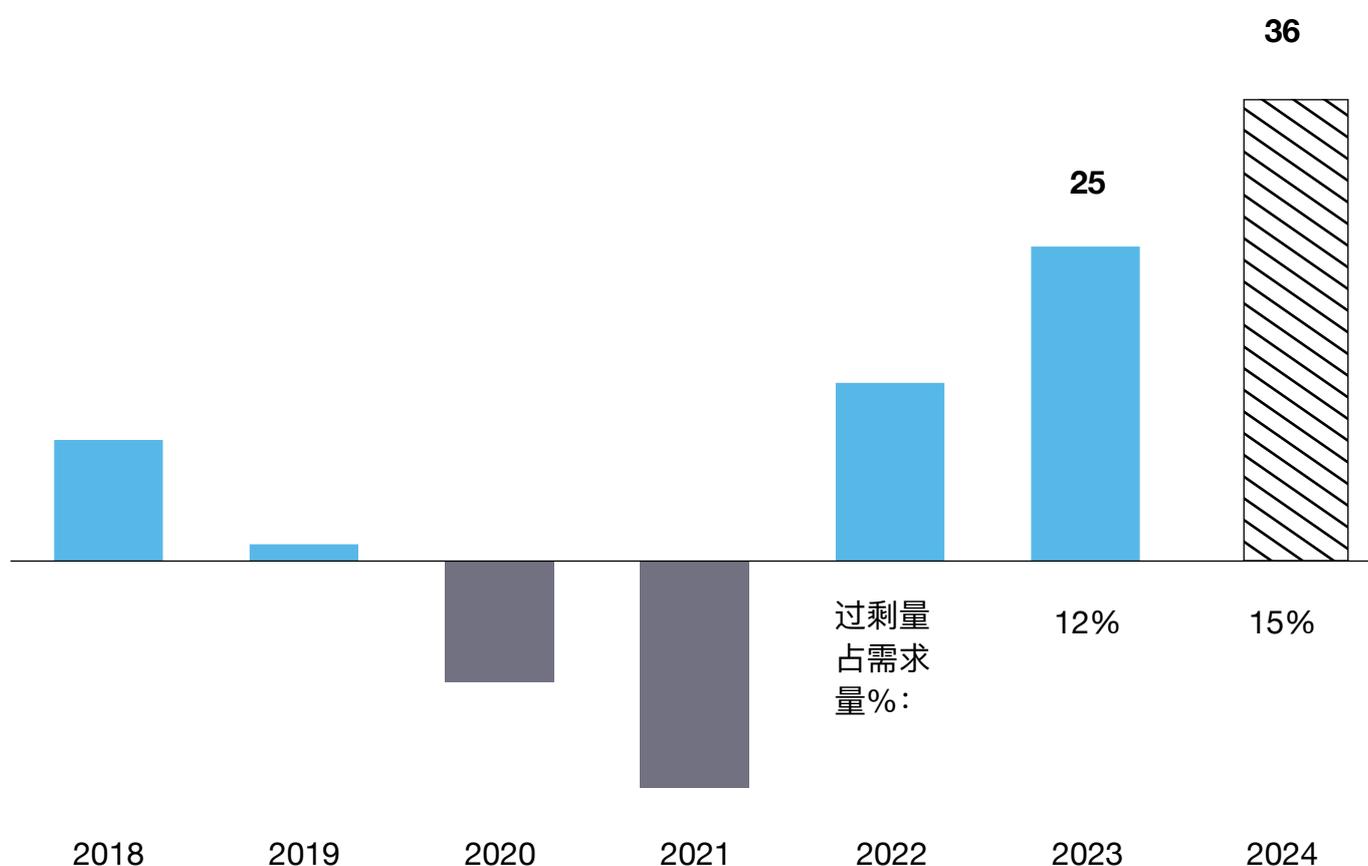
5. 市场结构性过剩，钴价进一步承压

5.1 市场平衡

2024年全球市场供应出现了3.6万吨的显著过剩，相当于需求量的15%，较2023年的2.5万吨（当年需求的12%）有所增加。

主要源于KFM矿（CMOC）的快速增产，市场供应量增长超过了需求量增长，整体结构性供过于求（过剩）。

图42：钴市场供需平衡，千吨钴

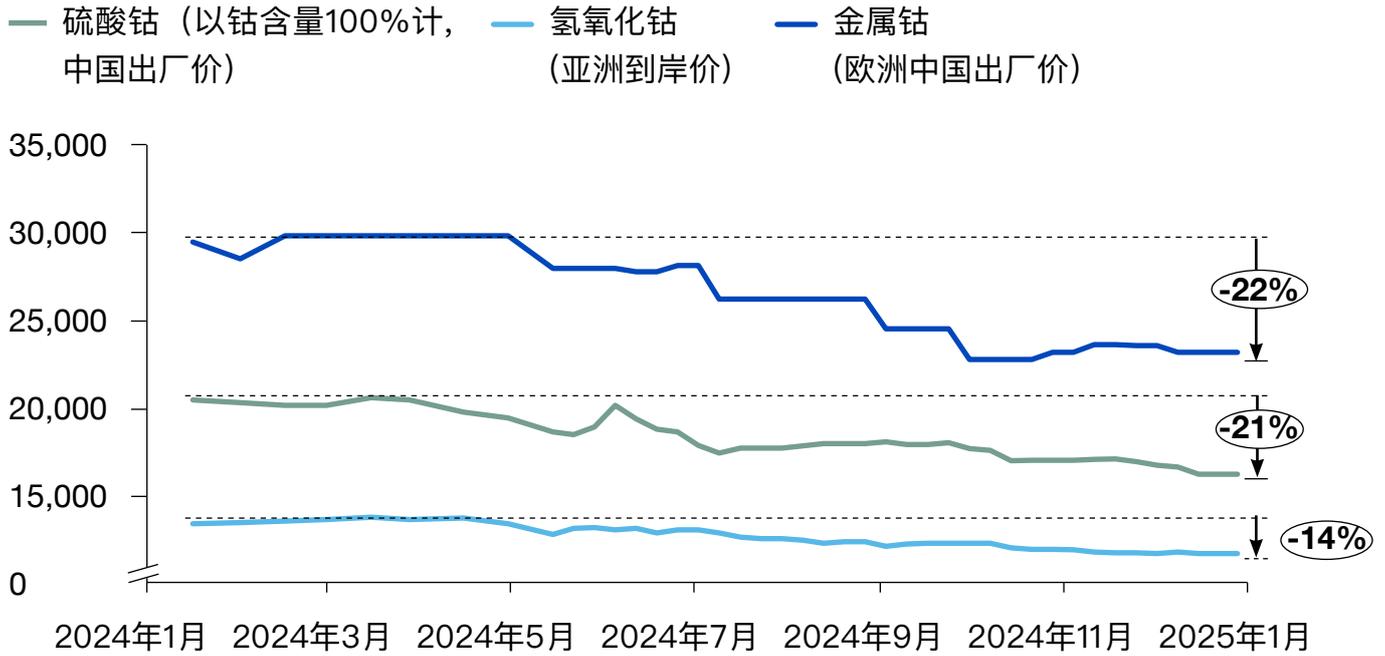


数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

市场已连续三年产量过剩，库存持续增加。市场通常保有相当于两个月需求量的库存周转，C-MOC的KFM矿场增产导致了库存的急剧增加。据报道，截至年底，仅CMOC的库存就达到了4.2万吨。持续的供过于求和不断增长的库存导致2024年全年价格持续下跌，年底达到历史低点。



图43：2024年钴产品价格走势，美元/吨



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴价格评估。

5.2 氢氧化钴

2024年全年，氢氧化钴价格持续承压。刚果民主共和国产量增加，CMOC增产尤为显著，致供应严重过剩。

在2023年底跌破7.00美元/磅后，随着中游企业的补仓，以及市场对中镍NCM相对强劲的需求，2024年第一季度出现温和回升。生产商的价格管控措施也初见成效，推动钴价在本季度大部分时间回升至7.00美元/磅以上。

第二季度，需求减弱导致严重的供过于求，价格下跌。中国国家物质储备局（NFSRA）可能进行大量采购消息，略微缓和了这一跌势（详见第3.9节），价格趋向稳定，但未能实现实质性反弹。第三季度价格进一步下跌，因为全球铜市强劲上行，DRC开采商全力增产，过剩进一步加剧。

第四季度价格跌破6.00美元/磅的预设底线，市场悲观情绪漫延，12月份跌至最低点，较年初下跌了14.5%。2024年全年市场严重供过于求，特别是在CMOC的KFM矿场持续超产能产出后。



5.3 钴金属

受氢氧化钴的严重供过于求的影响，2024年钴金属价格（欧洲出厂价）下降了21.5%。此外，中国的切割阴极材料渗透到欧洲市场，相对而言其他形式的阴极材料供应量要小的多。美国对中国材料大举增加关税，使其在该地区失去竞争力，欧洲的价格环境对中国生产商更为有利。中国产钴金属在欧洲市场严重过剩，并以大幅折价销售，从而压低了欧洲本土钴金属价格。与整体市场走势类似，钴金属价格在第一季度也曾出现小幅回升。

第一季度超合金市场需求增长，部分提振了买家的采购兴趣，尤其是在美国。第二季度，预期需求疲软以及NFSRA采购的不确定性，导致市场向跌，价格出现明显下滑。季度后期，交易活动的季节性萎缩，掩盖了价格下跌趋势，随着市场流动性恢复，钴金属价格最终与整体钴市场同步下行。

第四季度价格压力略有缓解。中国企业需要履行长期合约，需求增加，导致现货市场供应减少。加上西方国家生产商面临的供应问题，促使价格温和回升。然而超合金需求的减弱，使得部分品类钴金属的溢价空间受到挤压。

纵观2024年全年钴金属价格，主要受中国向欧洲供应的影响，一些传统的硫酸钴生产商为追求更高利润，纷纷扩大金属产能。美国征收的高额关税，使大部分中国产材料都被排除在美国市场之外。在印度尼西亚和其他国家运营的一些中国生产商正在忙于填补这一空白，提供同类低价钴金属，而无需支付额外关税，但市场占比仍然有限。

5.4 硫酸钴

NCM需求增长乏力，供应却持续过剩，2024年全年硫酸钴价格下降了20.2%。第一季度电动汽车销售预期看涨，导致NCM材料需求增加，生产商开始补货。但直到季度末，都没有转化为价格的实质上扬。

第二季度补仓需求枯竭，氢氧化钴供过于求，又对整体市场价格形成压制，快速下跌。5月底NFSRA即将进行大规模采购的消息，部分提振了市场情绪，价格有所回升。

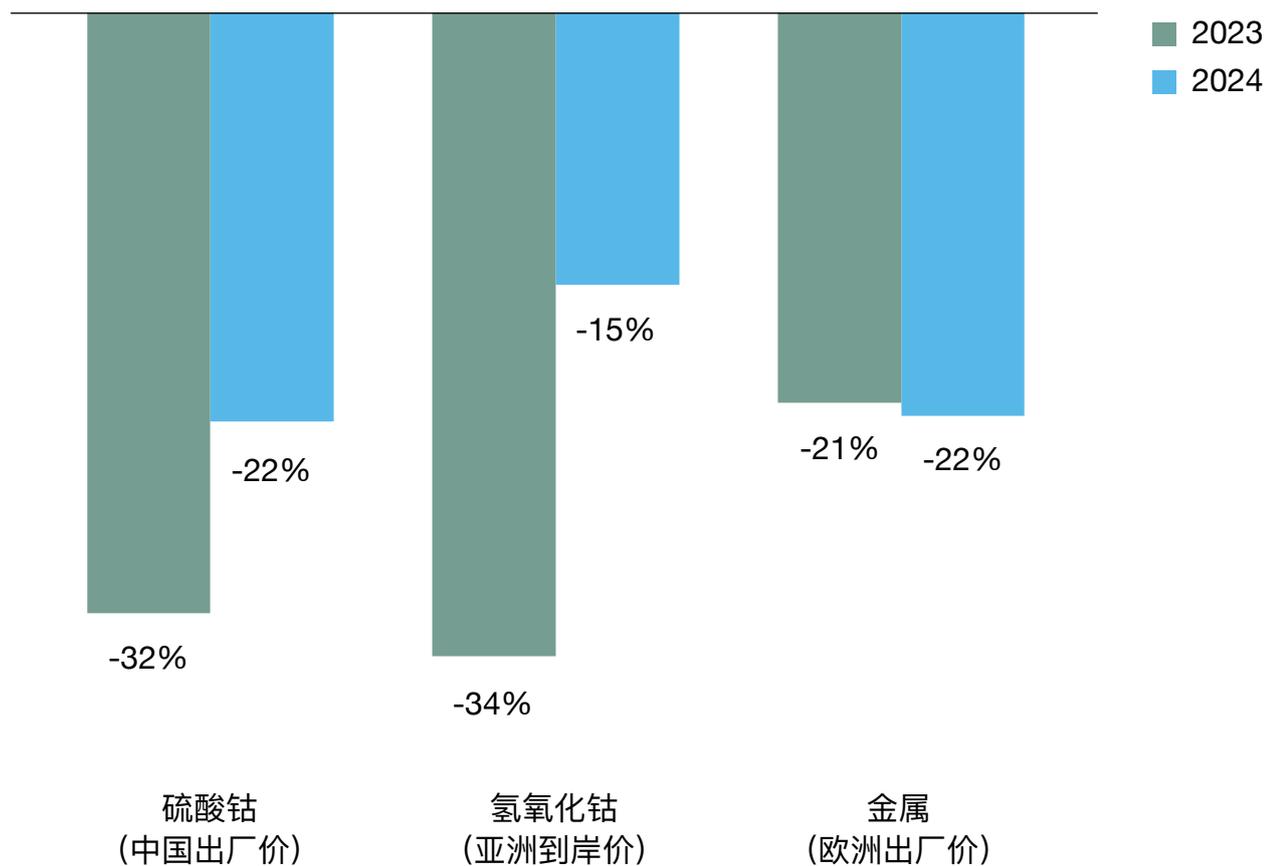
第三季度NCM需求持续疲软，硫酸钴生产商尝试转向其他终端市场，但成效甚微，因为电池供应链的规模远大于其他可能的需求。价格持续下跌，利润空间收窄，部分生产商被迫停产。一些生产商则转向生产其他更具盈利空间的产品，例如钴金属和氧化钴。

第四季度，硫酸钴精炼商持续报出非常交易区间，试探常规市场之外潜在买家的购买意愿，也未奏效。

虽然2024年硫酸钴价格跌幅小于前两年，生产商仍十分担心年底的价格水平无法长期维持。NCM需求增长乏力，市场严重供过于求，都将使硫酸盐价格难以回升。



图44： 2024年钴产品价格同比变化， %



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴价格评估。



6. 地缘政治与政策影响日益显著

6.1 地缘政治和经济碎片化致使关键矿产争夺白热化

钴等关键矿产对于能源转型、工业增长和国防至关重要。地缘政治对市场的影响日益显著，各国正努力提升工业竞争力和供应链安全。鉴于中国在钴供应链、电池价值链等关键环节的主导地位，多元化供应以降低对中国的依赖，成为诸多地缘政治博弈的核心动因。美国已将供应链与中国脱钩，降低供应风险作为国家安全议题。随着两个超级大国在战略领域的地缘竞争升级，这一议题获得了美国国内两党的共同支持。

2024年多个地缘政治冲突不断，对钴、电池及其他相关清洁能源供应链造成冲击：

- 美国政策向特朗普2.0时代过渡，正在改变传统国际贸易秩序，导致地缘经济的不确定性增加和持续碎片化。
- 中美针锋相对的贸易战持续升级，中国正通过对关键矿产出口限制，强化其对清洁能源供应链的掌控。
- 2024年6月新一届欧盟委员会就任，其政策以国防和绿色产业竞争力为核心。
- 围绕非洲铜带的铜钴等矿产资源，地缘政治博弈和冲突日渐频繁和升级。
- 印度尼西亚开启普拉博沃总统时代，面临将镍矿的资源优势转化为电动汽车和电池生态系统的战略抉择。

在此背景下，本节将更深入地剖析上述地缘政治动态及其与钴市场的关联。

6.1 特朗普第2任期仍优先加强关键矿产供应安全

唐纳德·特朗普于2025年1月20日宣誓就任美国第47任总统，开始第二任期。共和党在美国众议院和参议院均获得多数席位，尽管优势微弱，仍为立法变革提供了有利空间。特朗普第二任期的“美国优先”关税政策旨在提振其国内制造业（包括关键矿产生产），解决美国的全球贸易失衡问题。相反却在短期内造就了宏观经济的不确定性，加之贸易紧张局势蔓延，尤其是与中国的针锋相对，很可能进一步抑制企业信心，导致供应链中断和通货膨胀，从而对整体经济增长和需求产生负面影响。

基于强烈的国家安全诉求，特朗普政府正着力加强其国内关键矿产上游及中游生产（即采矿与加工环节），通过联邦资金、政府承销协议及加速审批等机制刺激私人和企业投资。美国尤其依赖外国钴供应，急需大幅增加投资以提高本土化供应比例。Benchmark分析显示，2024年美国的钴供应量仅相当于国内锂离子电池需求量的1%。除了现有的融资机制（如《国防生产法案》（DPA）投资授权、美国进出口银行（EXIM）和美国国际开发金融公司（财政部DFC）投资）外，美国拟设立“关键矿产生产基金”，由财政部DFC负责管理，重点资助本土上游项目。



美国是世界上采矿许可审批时间最长的国家之一，如能有所改变，将会极大的便利本土供应的增加。特朗普政府提议简化许可审批，但涉及众多环境和社会问题，加上采矿业自身易引发诉讼，可能很难轻易消除现有制度障碍影响。

此外，特朗普政府已表示有意废除前拜登政府的一些气候政策，包括《通胀削减法案》（IRA）与《两党基础设施法案》（BIL），取消所谓“电动汽车强制令”，即放宽美国环保署针对乘用车和轻型卡车的2027–2032年排放标准，取消IRA第30D条款规定的清洁车辆税收抵免。IRA和BIL对电池供应链起到了重要促进作用，其严格采购和本地化率要求，以及优惠税收、拨款和贷款，均推动了美国关键矿物的需求增长。放宽排放标准和减少对下游项目支持，或将给诸多投资带来风险（包括共和党主政州项目），进而可能反噬整个美国电池产业，最终影响关键矿物需求的增长。重新制定乘用车和轻型卡车的排放标准，通常将耗时多年。废除IRA和BIL的部分条款也需要获得国会批准，鉴于“红州”在清洁技术方面的投资，很可能也会遭到一些共和党人的反对。

美国钴供应短缺严重，大量依赖外国供应满足国内需求。截至目前美国是多个多边倡议参与方，如“矿产安全伙伴关系”（MSP）和“关键能源安全与转型矿产投资网络”（MINVEST）。这些倡议旨在通过公私对话，根据ESG原则促进投资并开发全球矿产项目，以保障供应安全。但在特朗普政府的领导下，全球化关键矿产合作可能会减少，而双边化、外交型资源交易则可能增加。此外据报道，特朗普政府仍致力于非洲铜带地区的洛比托走廊升级项目的实施，这是拜登政府在非洲的标志性基础设施项目，意指改善美国获取矿物的渠道，对抗中国对该地区钴和铜供应的控制（下文进一步讨论）。

国际海底管理局（ISA）关于深海开采的全球讨论仍在继续，170个ISA成员国（美国并非其中之一）未能就国际商业开采准则达成一致，包括海底开采钴和其他矿产。目前各方对深海开采的整体环境影响仍缺乏认知，深海开采仍饱受争议，环保组织和30多个国家主张暂停或采取预防性保护措施。与此相反，特朗普政府于2025年4月颁布一项行政令，允许并加快美国境内及国际水域深海勘探和开采项目的审批，此举挑战了ISA的权威，也意图削弱中国在关键矿产供应链中的影响力。深海开采公司可能因此获益，比如The Metals Company公司计划依据美国法律申请勘探和商业开采许可，还计划于2025年6月27日向ISA提交国际开采许可申请。

6.3 中国加速发展电池和电动汽车，以保持清洁技术领先；同时要应对国内经济放缓和更具敌意的国际贸易体系。

中国去年实现了国内生产总值（GDP）5%的增长目标，主要依赖生产和出口的增长。国内需求依然疲软，拖累了经济的进一步增长。这也导致了中国电动汽车和电池供应链多环节的生产和出口过剩，引发了其他国家和关键利益相关方的担忧。为刺激国内消费，中国实施了以旧换新补贴计划，消费者可以将旧燃油车置换为电动汽车，并获得补贴，促进了电动汽车销量增长。中国可能仍需要提供进一步额外的支持，刺激家庭和个人消费，拉动需求。

2025年是中国“十四五”规划的最后一年，中国正在加紧制定“十五五”规划，设定2026–2030年期间的经济和工业发展目标。除了刺激国内需求外，“十五五”规划可能还会提出扩大当前和未来清洁能源技术优势（包括电池和电动汽车），实现技术完全自给自足。

中国还必须应对日益加剧的国际贸易紧张局势，尤其是与美国紧张的经贸关系。自2025年特朗



普就职以来，美国对中国进口产品多次提高关税，包括所谓的“4月2日解放日”对等关税行动。钴矿石、精矿和硫酸钴截至目前尚未被列入，但特朗普政府已启动针对加工矿产进口的232条款调查，很可能引发新一轮关税战升级。

中国坚定采取了反制，对美国加征对等关税，对一些中重稀土元素（REE）实施出口管制。这彰显了中国的自信和对关键矿产供应链的掌控，但也不可避免的加剧了西方的担忧。中国也可以通过货币贬值来促进出口，抵消关税带来的负面影响，但5%的GDP增长将面临挑战。

6.4 欧盟提升国防军事建设，追赶中美绿色工业

2024年6月的欧洲议会选举引发政治变局，欧盟绿党及中间党派集体失利，气候政策与欧盟绿色协议自此淡出核心议程。冯德莱恩领导的新一届欧盟委员会将重点放在了国防和竞争力上。欧盟仍然认为包括钴在内的关键原材料,对于增强绿色工业竞争力和国防能力至关重要。希望通过本土化供应、多元化布局及循环利用体系，减少对中国等第三方国家的依赖。欧盟《关键原材料法案》（CRMA）将钴列为战略原材料（SRM），对其数字化转型和绿色转型都具有重要战略意义。

为应对乌克兰战争以及特朗普“美国优先”的外交政策，欧盟公布了《欧洲重新武装计划/2030战备计划》。这是一项雄心勃勃的防御计划和庞大的支出方案，旨在加强欧洲自身的国防工业能力，提高战略自主性。未来欧洲在国防军事方面的投资将不断增加，诸如超合金、磁铁和无人机等国防相关终端用途的钴需求预计将有所上升（见第3.7节）。

为提升欧洲绿色工业竞争力，缩小与美国和中国的差距，并增强供应链韧性，欧盟提出了多项倡议，包括《清洁工业协议》（CID）和《欧盟汽车工业行动计划》，与钴和关键原材料相关的政策包括：

- 成立一个关键原材料中心，代表有兴趣的公司联合采购，并协调战略储备。
- 建立一个电池原材料获取实体，助力下游企业获取关键原材料。
- 在现有关键原材料战略伙伴关系基础上，建立新的清洁贸易和投资伙伴关系（CTIP），以实现友岸外包和供应的多元化；
- 将黑粉归类为危险废物，以限制黑粉流向亚洲（特别是韩国和中国），将回收原料保留在欧盟内部。通过一项循环经济法案，创建单一废物市场，增强资源安全。
- 在采购合同中纳入可持续性、抗风险能力以及“欧洲制造标准”，激励本地和绿色制造，进而实现可持续的采购；对电池生产材料提出本土含量要求。

为了实现CRMA中提出的2030年生产和供应多样化，欧盟2025年3月公布了47个战略项目清单，包括25个开采活动、24个加工项目和10个回收项目，均位于欧盟境内。钴开采相关项目有：Rio Narcea公司在西班牙的Aguablanca项目、Terrafame公司在芬兰的Kolmisoppi项目、Anglo American集团在芬兰的Sakatti项目，为综合加工提供原料。此外，还有多个钴（及其他电池金属）回收项目，例如芬兰Jervois的加工厂扩建项目，Sibanye-Stillwater在法国的GalliCamp pCAM项目。



CRMA的目标是确保到2030年，欧盟境内钴等关键原材料的开采、加工和回收分别至少达到年消费量的10%、40%和25%，每年每种关键原材料来自单一第三国的比例不超过65%。相关战略项目将获得欧盟委员会、成员国和金融机构的协调支持，包括更便捷的融资和承购渠道，以及符合ESG实践的许可简化。开采项目的许可流程限制在27个月内，加工和回收项目的许可流程限制在15个月内。

Benchmark分析，对于钴而言，欧盟2030年10%的开采、40%的加工和25%的回收目标无法实现，本地化仍然满足不了欧盟的电池需求。欧盟将在很大程度上仍依赖刚果民主共和国、印度尼西亚、澳大利亚和加拿大等第三国的钴供应。鉴于中国企业在刚果民主共和国深度参与和主导，摆脱供应链对中国的依赖，仍将面临较大挑战。

这也凸显了布局域外战略性项目，实现供应链多元化（截至2025年4月下旬尚未公布具体规划）的重要性，包括与刚果民主共和国、赞比亚、加拿大、澳大利亚等主要产钴国之间战略伙伴关系。这些伙伴关系有助于降低联合投资的风险、促进公私合作、激励关键矿产资源CRM生产国提升本土附加值，并遵循严格的ESG准则。

此外，这些战略合作伙伴关系也与欧盟的全球基础设施发展和投资计划——“全球门户”战略相契合，同样支持战略性矿产走廊的开发，例如洛比托走廊。欧盟-刚果民主共和国战略伙伴关系已于2024年12月启动合作路线图，但在投资和本土附加值等方面进展甚微。

6.4 非洲铜矿带和DRC仍是地缘政治的焦点：矿产安全

美国正试图遏制中国在该地区的影响力，例如实施洛比托走廊项目的升级建设。该项目得到了美国（通过全球基础设施和投资伙伴关系PGI）以及欧盟、安哥拉、赞比亚、刚果民主共和国和多个金融机构的支持。

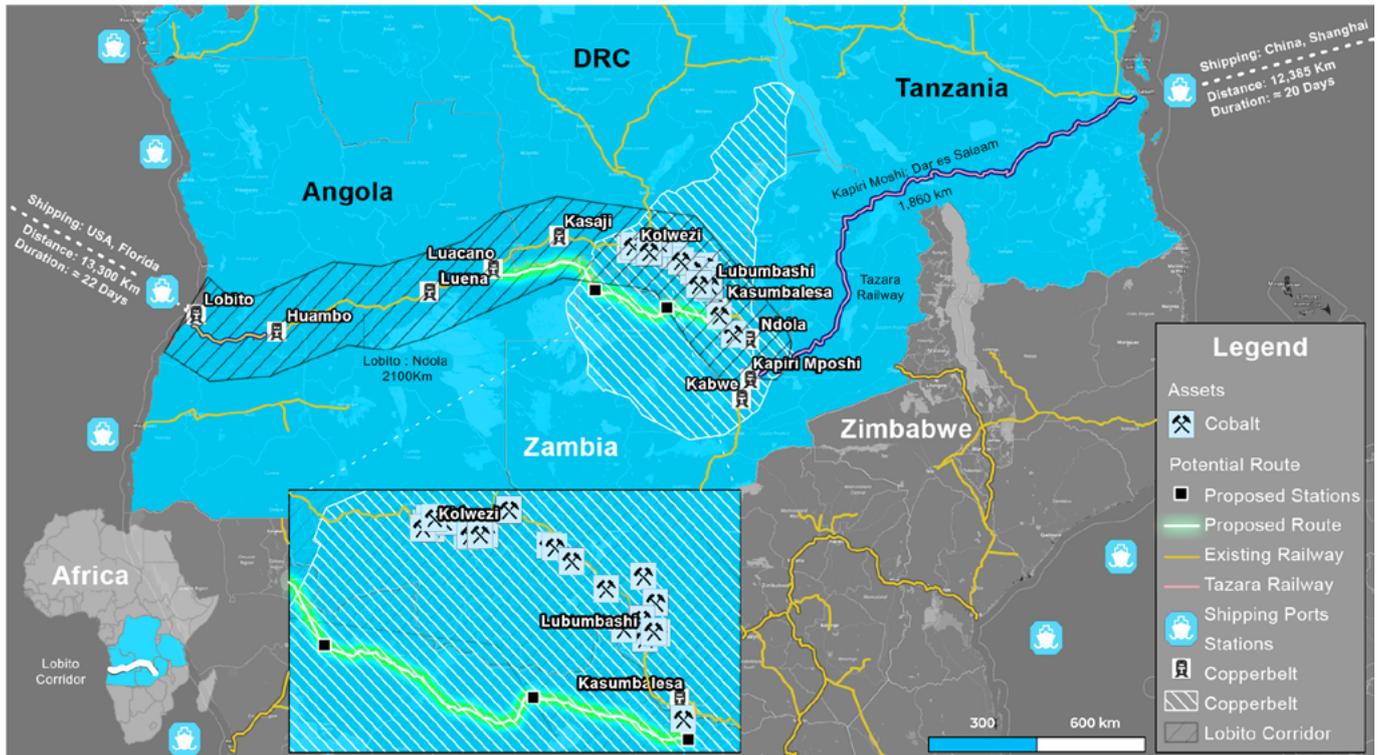
洛比托走廊升级工程将对安哥拉洛比托港与刚果民主共和国科卢韦齐之间的，现有铁路、港口及其他相关基础设施进行改造，并计划向赞比亚扩展。这将有效解决物流瓶颈问题，缩短运输时间，促进钴-铜供应链的本地化增值，减少排放。当前从矿产区到南部港口，依靠成本高、效率低的卡车运输。升级后可以将更多货物运往美国或欧洲，而非中国。不只DRC和赞比亚的钴和铜矿，升级工程还可能影响其他早期关键矿产项目，例如安哥拉的稀土项目。

为制衡中国在铜和钴供应链中的主导地位，美国将与中国展开正面竞争。美国对洛比托走廊延伸至印度洋也表达了兴趣，即打造一条横贯非洲的运输走廊，并在坦桑尼亚和莫桑比克启动新的关键矿产项目。中国则计划重振东非坦桑尼亚-赞比亚铁路（TAZARA）走廊。

中国承诺投资约20亿美元，对现有连接赞比亚与坦桑尼亚达累斯萨拉姆港的铁路进行现代化改造，重振TAZARA铁路线，加强在该地区的长期存在和影响力。据报道，中国土木工程集团公司（CCECC）计划投资承建，以期获得30年的特许经营权。



图45：洛比托走廊和TAZARA铁路与钴矿场位置图



数据：美国地质调查局。注：© OpenStreetMap “署名-共享” (CC BY-SA) ，包含修正的哥白尼哨兵数据。

特朗普政府的关键矿产安全供应政策以国内为重心，也加强了对洛比托走廊升级改造的支持，以强化美国在非洲铜矿带的地缘经济战略布局。刚果民主共和国总统齐塞克迪还向特朗普政府提出了一项矿产交易，为美国提供进入DRC矿场的专属机会，以换取安全保障。截至2025年4月底，该交易仍在磋商中。因为与M23武装组织的持续冲突，交易对刚果民主共和国现政府颇具吸引力。M23武装组织受到美国和联合国的制裁，联合国报告称其背后有卢旺达的支持（见第4.2节）。美国（与卡塔尔一道）支持刚果民主共和国、M23武装组织和卢旺达之间的多方对话，2025年4月底各方达成了一项协议，有望实现停火。

6.6 印尼战略转型：资源优势转为电动汽车&电池生态

普拉博沃·苏比延多于2024年10月宣誓就任印度尼西亚总统，宣称将继续实施印度尼西亚前总统佐科·维多多所谓的“下游化”政策。印度尼西亚2020年镍矿出口禁令，吸引众多中国投资涌入本地化加工工业，由此跻身全球电动汽车电池供应链的核心阵营。

印度尼西亚正面临一个关键战略转折——即将镍矿资源优势转化为电池价值链下游优势，构建一个完善的本地电动汽车电池生态系统。转型取得了一些进展，但要实现政府提出的2030年140GWh的产能目标，仍颇具挑战，预计到20年代末，印度尼西亚的电池产能仅能达到20GWh。

印度尼西亚也在努力吸引西方投资，以期实现多元化，减弱对中国的依赖。但印度尼西亚镍矿行业在环境、人权和安全方面的记录令西方担忧，加上中国企业的先发优势和对该国矿产开发的深度参与，中国几乎肯定仍将是一个关键合作伙伴，无论是在资金还是技术方面。



7. 钴市场关键影响因素

7.1 2024 年的关键要素



供应端最大亮点来自CMOC刚果民主共和国（尤其是KFM项目）的惊人增产。钴价持续低迷，该国其他中小厂商纷纷减产。印度尼西亚的产量持续上升，占到全球供应量的12%。



需求量首次超过20万吨，同比增长14%，这是自2021年以来最强劲的年度增长。电池应用占总需求的76%，仅电动汽车就支撑了总需求增长的61%。

供应过剩扩大至3.6万吨，拖累了钴金属价格，全年价格下跌了22%（欧洲出厂价）。



工业应用增长强劲，超合金占总需求的约8%。

超合金在国防军事和商用航空领域的战略重要性，也将继续支撑非电池钴应用增长。



地缘政治不确定性影响加剧，2024年末市场持续结构性供过于求，钴价跌至历史性低位。但钴在电池和非电池领域的关键作用，仍将给市场带来强劲的增长机遇。

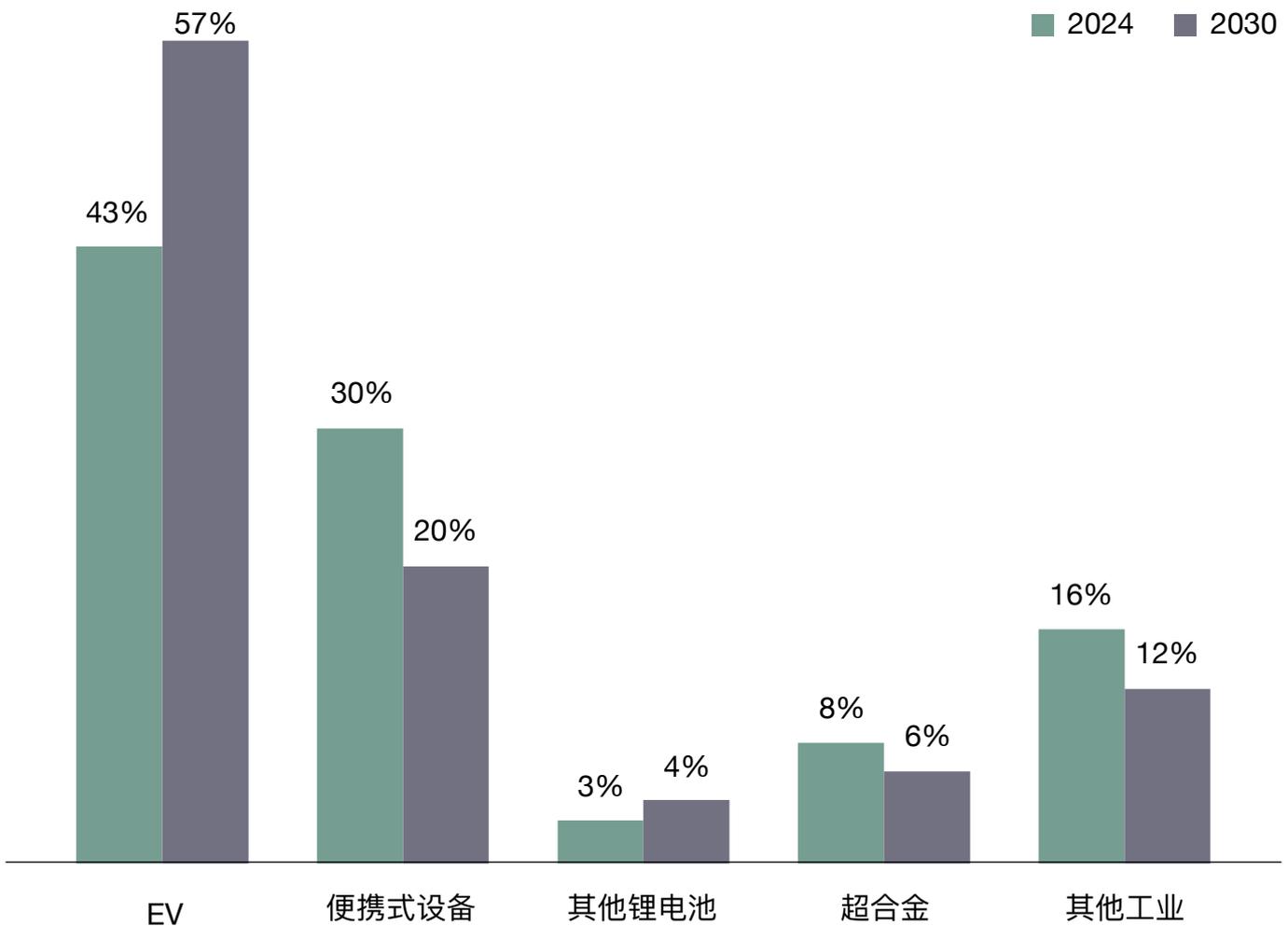


7.2 2025 年及未来钴市场有望进一步增长

2025年，钴需求（不包括政府储备）预计将继续增长，增速较2024年的14%有所放缓，同比约为9%。增长将主要源自电动汽车市场需求，预计同比增长16%。

Benchmark预测到2030年，总需求复合年增长率将达到7%，到本世纪30年代初，将达到40万吨。电动汽车的钴消耗量将进一步上扬，相对市场份额将从2024年的43%增长至2030年的57%。电动汽车的钴需求增长也将超过其他细分市场，大多数其他细分市场（包括便携电子产品、超合金和其他工业领域）的需求份额都将随之下降。但其他锂离子电池应用领域或将是例外，BESS需求的增长将使其市场份额略有增加，尽管其基数较低。

图46：2024年各行业钴需求份额和2030年预测，%

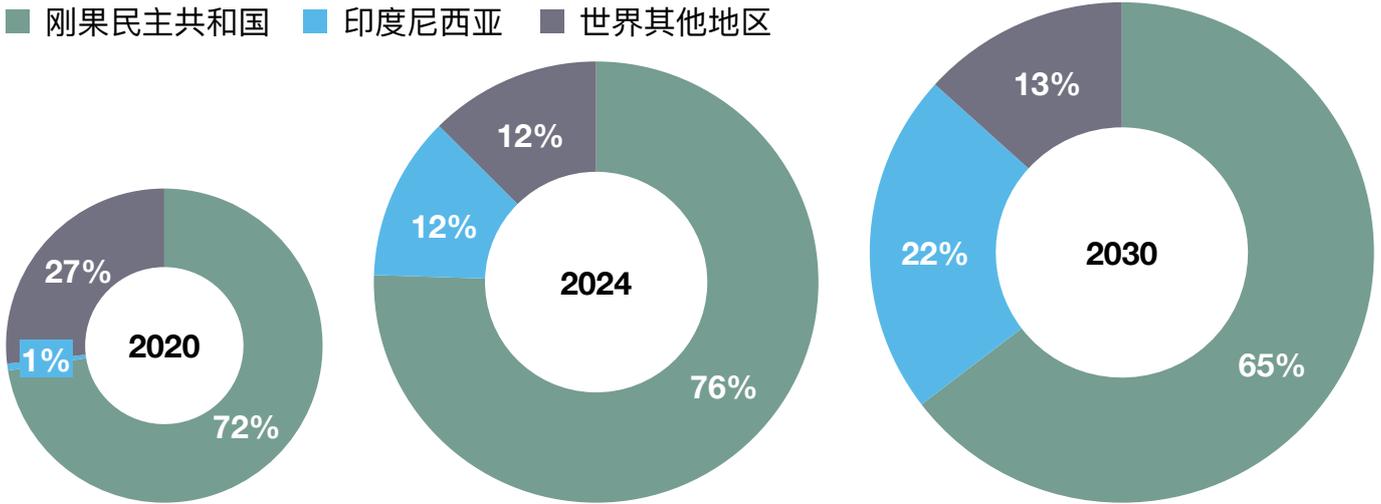


数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

全球钴供应量预计也将持续增加（尽管刚果民主共和国的出口禁令导致一系列不确定性——见下文），复合年增长率预计达到5%，低于需求增速。2024年刚果民主共和国占初级钴供应量的76%，随着印度尼西亚加速增产，DRC市场份额预计将有所下滑。预计到2030年，刚果民主共和国的市场份额降至65%，而印度尼西亚的份额将从2024年的12%增至22%。



图47：主要开采国初级钴供应占比（基于钴含量），%



数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。

需求量增速大于供应，2024年的供应过剩将会逐步收窄，30年代初转为短缺。刚果民主共和国发布出口禁令后，2025年初钴价呈现跨越式上涨——过剩量减少，意味着价格所获支撑基本面强于2024年。本世纪30年代的市场短缺或将引发原材料的强劲需求——而新矿投产需要较长的准备时间和建设周期，这意味着短期内需加大投资，以满足远期需求的增长。

刚果民主共和国出口禁令或将重塑市场格局

长期的市场供过于求和价格持续下跌，重创了刚果民主共和国政府的财政收入。2025年初迎来了剧变，刚果民主共和国政府首次直接干预市场。2月底政府宣布全面禁止钴出口至少四个月，并在5月底重新评估。

禁令期间，在刚果民主共和国运营的矿业公司可能会继续生产，生产率也可能会有所下降，供应量仍会继续上升。部分生产线仍然面临关停的风险——2024年，低价环境导致中国铁路资源集团的MKM和STL的BigHill等矿场关闭了钴生产线。出口禁令导致的现金流问题也可能促使这些矿区减少或完全停止钴生产，仍保留已关闭的钴生产线。

刚果民主共和国政府近期表示，将进一步实施出口管制，包括延长禁令或设定配额。截至目前，尚未公布有关配额细则，或任何进一步出口管制的具体时间框架。

2025年初全球库存足以支撑四个月需求，但若禁令延长则可能产生短缺。众所周知，刚果民主共和国境内外的库存量难以准确统计。该国钴供应链的效率低且漫长——即使材料已处于境外，运至港口再进入市场也需要时日，导致价格波动。

出口禁令宣布后，2025年第一季度价格迅速上涨。Benchmark评估金属（欧洲出厂价）价格从2月19日到3月19日上涨了41%，硫酸钴（中国出厂价）价格从2月19日到3月26日上涨了92%。



随后价格趋于平稳，并有望持续。本次价格上涨可能部分源于市场投机行为，但另一方面原因是在禁令冲击下，部分持有空头头寸的交易商措手不及，被迫以高价竞标来确保交割所需材料。一旦这些头寸平仓，市场情绪也将趋向平稳，价格将小幅回落，达到基本面支撑的真实水平。刚果民主共和国的直接干预政策，首次对供给端产生实质性影响。本轮价格变化并非常态，很难与历史周期性变化相符。

刚果民主共和国的禁令未来如何变化，难以确定。Benchmark模拟了四种可能的场景，预测对市场供需的潜在影响，详见下表。

表3：刚果民主共和国出口禁令未来场景预测

场景	实施四个月出口禁令后：	潜在影响
基准场景（禁令解除，且无其他跟进限制措施）	短期供应受到一定干扰。	<ul style="list-style-type: none"> 直到21世纪30年代初，钴市场仍将结构性供过于求，但规模相较2024年有所收窄。 2025年一季度因部分供应商库存不足导致价格飙升，但随着市场进入政策观望期，第二季度价格将很快趋于平稳。
实施生产配额，维持在2023年水平	配额相当于刚果民主共和国2023年加权供应量，为15.8万吨/年，包括下游加工损耗。	<ul style="list-style-type: none"> 钴市场将在2025年恢复平衡，并延续至2026年。但从2027年起将出现结构性短缺，因为其他供应不可能迅速增加，难以完全替代DRC产量，无法满足日益增长的电池需求。 整体需求端可能发生实质性萎缩。从20年代末开始，无钴材料快速替代并大量地应用，甚至是在西方发达市场。
实施出口配额，维持在2023年水平	氢氧化钴出口量以2023年的报告水平为上限。但其国内精炼产能不足将实质性限制其供应量。矿业部公示基准值为14万吨（不含加工损耗）。	<ul style="list-style-type: none"> 与生产配额情景类似，但更为极端。 市场将立即陷入结构性短缺，很可能导致价格大幅上涨，随后需求被破坏，电池制造商不得不迅速转向无钴化学材料。



场景	实施四个月出口禁令后：	潜在影响
以产能限制产量	限制产量在已公布产能范围内。	<ul style="list-style-type: none"> ● 这种情况尤其会对CMOC产生影响。 ● 市场恢复并保持大体平衡，直至本世纪30年代初，市场进入结构性短缺（与基准情景类似）。 ● 这些基本面将导致供需平衡收紧并持续数年，但不会引发需求萎缩。 ● 供应短缺与基准情景相似，也为新供应开发预留了投资缓冲期。

数据：Benchmark Mineral Intelligence——钴预测。



7.3 未来关键发展趋势

除了刚果民主共和国出口禁令带来的不确定性，下列关键发展趋势也将塑造钴市场未来：

- **市场过剩不断减少：**

即使刚果民主共和国不再追加生产配额，需求增速仍系统性超越供给扩张，市场过剩量预计将在2024年的基础上有所下降，无论是绝对数量还是占需求量的比例。一个更加平衡的市场将随着时间的推移，支撑价格的稳定。从21世纪30年代初开始，需求增长将超过供应，进而引发对新供应渠道需求——刺激新产能投资。

- **需求动力（及一些阻力）：**

随着越来越多的国家实施内燃机车禁令，电动汽车的渗透率将继续大幅上升，特别是在西方国家市场，进而推动钴需求的增长。但在美国这个以含钴电池为主的电动汽车市场却可能出现意外，特朗普政府对电动汽车的政策，将导致市场前景较此前更为黯淡。

- **LFP技术出口限制：**

2025年1月，中国商务部拟限制锂离子电池相关技术，LFP电池生产技术及相关知识产权（IP）出口。这可能会导致中国以外的LFP生产商重新评估其项目开发于与建设。在西方市场已倍受青睐的NCM材料，则可能会因此禁令获得迅猛增长，支撑相应的钴需求。

- **地缘政治和军事紧张局势：**

世界经济正逐步背离自由贸易与全球化，关键矿产供应链的重要性已凸显至前所未有的高度。许多国家将不得不寻求各种渠道间的平衡，例和通过本土化或友岸化保障供应安全，开拓和竞争材料关键来源和关键市场。受地缘政治和冲突影响，关键矿产市场风险与机遇并存。军费开支增长为钴的电池及非电池应用创造了新的需求增长点，但日益增加的不确定性却极可能抑制西方构建供应链所需的融资。美国贸易政策朝令夕改，影响全球经济和金融，也将给未来钴市场带来诸多不稳定、不确定因素，造成持续的波动。



图表目录

图1: 2024年主要终端用途钴需求量和增长量 (及占比), 千吨钴	04
图2: 全球主要地区电动汽车销量 (百万辆, 左) & 渗透率 (% , 右)	05
图3: 全球主要类型电动汽车销量, 百万辆	06
图4: 全球电池装机 (车) 量与含钴电池份额, MWh	08
图5: 全球主要区域LFP月度需求, GWh	09
图6: 2023-2024年电动汽车电池材料市场份额季度变化, %	10
图7: 2024-2030年阴极材料和电池增长占比预测, %	10
图8: 2024年欧美销量前十BEV车型及其电池类型	11
图9: 2024年北美和欧洲前五大OEM电池装车量, GWh	12
图10: 全球主要国家/地区OEM即将推出的新车型及其电池类型	13
图11: 高压中镍Vs高镍	15
图12: 便携电子产品钴需求, 千吨钴	16
图13: 便携电子产品钴需求增长率, %	16
图14: 便携电子设备销售同比增长率, %	17
图15: 便携式电子产品AI技术概览	18
图16: UPS装机量 (MWh) 和钴需求量, 千吨钴	20
图17: 波音和空客商用飞机交付量, 架	21
表1: 钴在国防领域的应用	23
图18: 2023年和2024年非电池钴工业应用用量, 千吨钴	24
图19: 2024年非电池钴工业应用同比增长率, %	25
图20: 钴金属价格——欧洲出厂价, 美元/吨	26
图21: 2024年与2023年开采钴供应量, 千吨钴	27
图22: 2024年DRC前三产量Vs总出口量, 千吨钴	28
图23: 2019-2024主要类型矿产开采钴供应量, 千吨钴	28
图24: 2024年刚果民主共和国钴供应增量*, 千吨钴	29
图25: 2024年CMOC在DRC的铜钴产量 (千吨, 左) 及铜钴比 (右)	30
图26: CMOC 2024年季度产量VS公布产能, 千吨钴	31
图27: 刚果民主共和国产量 2024年VS2023年*, 千吨钴	32
图28: 刚果民主共和国东部冲突地区与南部钴矿区地图	34
图29: 全球主要开采国钴供应量, 千吨钴	36
图30: 刚果民主共和国和印度尼西亚的钴供应量增长及其预测, 千吨钴	36
图31: 印度尼西亚矿产供应结构, %	37
图32: 澳大利亚近年钴供应量及变化趋势, 千吨钴-同比%	38
图33: 中国精炼钴产品供应结构, % (基于钴含量)	38
图34: 中国月度钴金属进出口量, 千吨钴	39
表2: 全球主要国家精炼钴产量占比, %	40



图35：主要钴生产工艺对全球变暖潜在影响对比， %	41
图36：2024年精炼钴RMI评估比例*， %	42
图37：2024年开采钴RMI评估概况4， %	43
图38：2024年开采钴第三方评估概况	43
图39：2020–2024电池回收二次钴供应量（千吨钴）及占比（%）	44
图40：电池回收流程图	45
图41：2024年全球主要废料来源（%）	46
图42：钴市场供需平衡，千吨钴	48
图43：2024年钴产品价格走势，美元/吨	49
图44：2024年钴产品价格同比变化， %	51
图45：洛比托走廊和TAZARA铁路与钴矿场位置图	56
图46：2024年各行业钴需求份额和2030年预测， %	58
图47：主要开采国初级钴供应占比（基于钴含量）， %	59
表3：刚果民主共和国出口禁令未来场景预测	60



缩略语和定义

通用：

\$：美元。

3TG：锡、钨、钽和金，即所谓的“冲突矿产”。

AC：交流电。

AI：人工智能。

ARECOMS：l'Autorité de Régulation et de Contrôle des Marchés de Substances Minérales Stratégiques.刚果民主共和国战略矿产监管机构。

ASM：手工和小规模采矿。

BESS：固定式电池储能系统。

BHP：必和必拓集团有限公司，全球最大的矿业公司（也称为Broken Hill Proprietary Company）

黑粉：电池废料粉碎后产生的混合金属碎料。

bps：基点，1%的百分之一。

CAGR：复合年增长率，%。

CCECC：中国土木工程集团公司。

CIF：成本、保险加运费，在这种运输安排下，卖方负责将货物装上船，并为货物投保直至运抵目的地。

CMOC：洛阳钼业集团有限公司，全球最大的钴生产商，原名中国钼业有限公司。

Co：钴的化学符号。

CO₂：二氧化碳。

钴化学品：含有钴的精炼化学品，以硫酸钴的形式用于电池和其它特种产品。

钴金属：以压块、阴极、破阴极、圆块形式生产的精炼金属制品。

Cu：铜的化学符号。

bn：十亿。

DFC：美国国际开发金融公司。

DRC：刚果民主共和国。

EFTA：欧洲自由贸易联盟，包括冰岛、列支敦士登、挪威和瑞士。

EGC：Entreprise Générale du Cobalt。

EOL：用于回收的报废材料。

EPA：美国环境保护局。

ERG：欧亚资源集团。

ESG：环境、社会和治理。

EU：欧盟。

EXIM：美国进出口银行。

EXW：出厂价：在这种运输安排下，卖方只需负责将货物在指定地点备妥，而买方则负责运输和保险费用。

Fed：美国联邦储备委员会。



FeNi: 镍铁，一种常用于制造不锈钢的粗镍中间品。

GDP: 国内生产总值。

Gécamines: Générale des Carrières et des Mines。刚果民主共和国的国有矿业公司。

GWh: 吉瓦时。

HPAL: 用于钴和镍精炼的高压酸浸工艺。

HV: 高压。

IEP: 整合式电力推进

IMIP: 印度尼西亚莫罗瓦利工业园。

IP: 知识产权

ISA: 国际海底管理局。

JV: 合资企业。

KCC: Kamoto Copper Company，嘉能可在刚果民主共和国的铜钴生产商。

KFM: Kisanfu，世界上最大的钴矿，由CMOC拥有。

km: 千米。

kt: 千吨，相当于1,000公吨。

kWh: 千瓦时。

lb: 磅重，一公吨约等于2,204.62磅。

LCA: 生命周期评估，一种评估环境影响的方法。

LDV: 轻型车辆。

LHS: 左侧，通常用于图表轴。

Li: 锂的化学符号。

Li-ion或LiB: 锂离子电池，目前主流的电池技术。

M: 百万。

MWh: 兆瓦时。

M23: 3月23日运动，卢旺达支持的刚果民主共和国反叛组织。

铔: 矿石精炼中间品，通常是镍、铜或铅。

MHP: 含有钴和镍的混合氢氧化物沉淀物。

MKM: Minière de Kalumbwe Myunga，中国铁路资源集团有限公司在刚果民主共和国拥有的铜钴矿。

m-o-m: 环比变化。

北约北大西洋公约组织。

NFSRA: 中国国家物质储备局，负责包括战略矿产储备在内的多项事务，国家发展和改革委员会下属政府部门。

Ni: 镍的化学符号。

NPI: 镍生铁，一种从红土矿中提取的中间镍产品，通常用于制造不锈钢。

NRMM: 非道路移动机械。

OECD: 经济合作与发展组织。

OEM: 原始设备制造商，如汽车公司。

PC: 乘用车，在便携式电子产品语境中指个人电脑。



PGM: 铂族金属。
R&R: 矿石储量和资源量。资源量指具有经济价值的矿物富集程度，储量指可经济开采部分。
REE: 稀土元素。
RHS: 右侧，通常用于图表轴。
RMB: 人民币，中国的货币单位。**RMI:** 负责任矿产倡议。**ROW:** 世界其他地区。
SLI: 启动、照明、点火电池，用于启动内燃机。
SmCo: 钐钴，一种永磁体。
STL: Société pour le traitement du terril du Lubumbashi, Gécamines的子公司，在刚果民主共和国的Big Hill经营着一处尾矿回收场。
SUV: 运动型多用途车。
t: 公吨。
TAZARA: 坦桑尼亚-赞比亚铁路。
TFM: Tenke Fungurume, CMOC拥有的铜钴矿。**TMC:** TMC金属公司，一家深海采矿公司。
TSM: 可持续采矿标准。
UAV: 无人机。**UGV:** 无人地面车辆。**UK:** 英国
UN: 联合国。
US: 美利坚合众国。
V: 伏特，电势差单位。
y-o-y: 同比变化。

电池化学:

CAM: 阴极活性材料。
LCO: 锂钴氧化物。
LFP: 磷酸铁锂（无钴）。
LMFP: 磷酸锰铁锂（无钴）。
NCA: 镍钴铝锂氧化物。
NCM: 锂镍钴锰氧化物。通常是指每种金属的比例，例如622含6:2:2的镍钴锰比例。

电动汽车:

BEV: 电池电动汽车。
eBike: 电动自行车。
eMM: 电动微型交通工具（如自行车、滑板车等）。
EV: 电动汽车。
HEV: 混合动力电动车，同时配备内燃机和电动机。
ICE: 内燃机，通常由汽油或柴油驱动。
PHEV: 插电式混合动力汽车。
REEV: 增程式电动汽车——由电池驱动，配备小型内燃机为电池充电。
ZEV: 零排放汽车。



区域政治政策：

BIL：《两党基础设施法案》，一项美国联邦法规。

CID：欧盟清洁工业协议。

CRM：关键原材料。

CRMA：欧盟《关键原材料法案》。

CTIP：欧盟清洁贸易与投资伙伴关系。

DPA：美国《国防生产法案》

EWC：《欧洲废物目录》。

FYP：五年规划，中国社会和经济发展计划。

ISSB：国际可持续发展准则理事会。

MINVEST：关键能源安全与转型矿产投资网络。

MSP：矿产安全伙伴关系。

PGI：全球基础设施与投资伙伴关系。

SRM：战略原材料。



疑问,请与我们联系



+44 1483 578877

ci@cobaltinstitute.org

3rd Floor, 45 Albemarle Street, Mayfair,
London W1S4JL UK

www.cobaltinstitute.org

LinkedIn: Cobalt Institute



Harry Fisher

钴镍产品总监

hfisher@benchmarkminerals.com

William Talbot

研究经理

wtalbot@benchmarkminerals.com

www.benchmarkminerals.com